

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
LETECKÝ ÚSTAV
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF AEROSPACE ENGINEERING

NÁVRH KONSTRUKCE KŘÍDLA A PODVOZKU KLUZÁKU TST 14 MC

DESIGN OF WING AND LANDING GEAR FOR TST 14 MC GLIDER

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. JAN ŠTĚPÁNEK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

doc. Ing. JAROSLAV JURAČKA, Ph.D.

BRNO 2009

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Letecký ústav

Akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student(ka): Bc. Jan Štěpánek

který/která studuje v **magisterském navazujícím studijním programu**

obor: **Stavba letadel (2301T039)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním rádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Návrh konstrukce křídla a podvozku kluzáku TST 14 MC

v anglickém jazyce:

Design of Wing and Landing gear for TST 14 MC Glider

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

V rámci práce navrhněte kompozitní konstrukci křídla a konstrukci podvozku ultralehkého kluzáku TST 14 MC.

Cíle diplomové práce:

Na základě dostupných firemních podkladů a požadavků předpisu ULK stanovte zatížení konstrukce křídla a podvozku. Dále pak detailně zpracujte návrh konstrukce křídla a provedte pevnostní analýzu. Rovněž navrhněte konstrukci podvozku a opět provedte pevnostní analýzu. Samostatně navrhněte způsob připojení konstrukce křídla ke kompozitní konstrukci trupu.

Seznam odborné literatury:

- [1] Fred Thomas, Fundamentals of Sailplanes Design, College Park Press, USA, 1999
- [2] Firemní podklady společnosti TeST,
- [3] Předpis ULK

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Jaroslav Juračka, Ph.D.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2008/2009.

V Brně, dne 20.11.2008

L.S.

prof. Ing. Antonín Píštěk, CSc.
Ředitel ústavu

doc. RNDr. Miroslav Doušovec, CSc.
Děkan fakulty

Autor této diplomové práce prohlašuje, že tato je jeho dílem a její obsah je v souladu s právním řádem ČR a neporušuje zejména autorská práva jiných osob. Toto prohlášení stvrzuje autor svým vlastnoručním podpisem.

Bc. Jan Štěpánek

Rád bych tímto poděkoval Doc. Ing. Jaroslavu Juračkovi, PhD; Ing. Michalu Mališovi a Ing. Janu Friedlovi z firmy TeST s.r.o. za odbornou pomoc při zpracování této práce.

Dále bych rád poděkoval svým rodičům za podporu v průběhu celého vysokoškolského studia.

A v neposlední řadě děkuji své manželce Adriáně a dceři Janě Alexandře za prostor vytvořený k práci a trpělivost.

Autor

OBSAH:

1 Stanovení vstupních parametrů, cíl diplomové práce.....	3
1.1 Stavební předpis	3
1.2 Popis letounu.....	3
1.2.1 Křídlo	3
1.2.2 Křidélka	3
1.2.3 Vzdušné brzdy	3
1.2.4 Trup	3
1.2.5 VOP	3
1.2.6 Řízení	3
1.2.7 Podvozek.....	4
1.2.8 Motorová instalace	4
1.2.9 Základní parametry kluzáku	4
1.2.10 Třípohledový výkres letounu	6
1.2.11 Obálka letových násobků.....	7
2 Aerostatické podklady pro konstrukci křídla.....	8
2.1 Aerodynamické charakteristiky použitých profilů	8
2.1.1 Profil FX 66-S-196V1	8
2.1.2 Profil FX 66-17-AII-182	9
2.2 Definice letadlového souřadného systému	10
2.3 Model křídla pro aerodynamický výpočet	11
2.4 Výpočet rozložení vztlaku po rozpětí křídla	11
2.4.1 Maximální součinitel vztlaku křídla a sklon vztlakové čáry křídla:.....	12
2.5 V – n obálka.....	12
2.5.1 Obratová obálka násobků	12
2.5.1.1 Provozní násobky obratu	12
2.5.1.2 Pádová rychlos V_{S0} a V_{S1}	12
2.5.1.3 Pádová rychlos v letu na zádech V_G	14
2.5.1.4 Návrhová rychlos obratu V_A	14
2.5.1.5 Maximální návrhová rychlos V_D	14
2.5.1.6 Návrhová rychlos při silném poryvu V_B	14
2.5.1.7 Návrhová rychlos letu s vysunutými klapkami V_F	15
2.5.1.8 Význačné rychlosti V - n obálky	15
2.5.2 Poryvová obálka násobků.....	15
2.5.3 Celková obálka násobků zatížení	16
2.6 Stanovení zatížení křídla	17
2.6.1 Uvažované druhy zatížení	17
2.6.2 Definice případů zatížení	17
2.6.3 Symetrické případy zatížení	18
2.6.3.1 Zatížení od aerodynamických sil	18
2.6.3.2 Zatížení od hmotových sil	19
2.6.3.3 Celkové zatížení křídla.....	20
2.6.4 Nesymetrické (křidélkové) případy zatížení.....	20
2.6.4.1 Počátek klonění	20
2.6.4.1.1 Zatížení od aerodynamických sil	20
2.6.4.1.2 Zatížení od objemových sil.....	21
2.6.4.2 Ustálené klonění	21
2.6.4.2.1 Zatížení od aerodynamických sil	21
2.6.4.2.2 Zatížení od objemových sil.....	22
2.6.4.3 Celkové zatížení křídla.....	22
2.6.5 Součinitel bezpečnosti	22
2.6.6 Zatížení křídla – výsledky výpočtu	23
2.6.7 Rozhodující případy zatížení.....	24
3 Konstrukce křídla	25
3.1 Volba základního technického provedení nosné konstrukce	25

3.2	Volba materiálů.....	25
3.2.1	Materiálové charakteristiky pro pevnostní výpočty	26
3.2.2	Materiál PARAGLASS 3.....	26
3.3	Systémový model konstrukce křídla.....	27
3.3.1	Nosník	29
3.3.1.1	Návrh nosníku.....	29
3.3.1.2	Pevnostní kontrola	29
3.3.1.3	Optimalizační návrh pásnic a stojiny	30
3.3.2	Krakorec	32
3.3.2.1	Zatížení krakorce	32
3.3.2.2	Návrh rozměrů krakorce.....	35
3.3.2.3	Pevnostní kontrola krakorce.....	36
3.3.2.4	Návrh a kontrola uložení spojovacích čepů polovin křídla	36
3.3.3	Potahy torzních dutin	37
3.3.3.1	Stanovení středu smyku torzních dutin.....	37
3.3.3.2	Krouticí moment k středu smyku.....	39
3.3.3.3	Rozhodující případy zatížení pro dimenzování potahů torzních dutin.....	39
3.3.3.4	Smykové zatížení potahů torzních dutin a stojiny nosníku	40
3.3.3.5	Rozhodující případ zatížení a kritický řez.....	40
3.3.4	Kořenové žebro	41
3.3.4.1	Zatížení kořenového žebra	41
3.3.4.2	VVÚ na žebre	42
3.3.4.2.1	Odečet geometrických parametrů žebra.....	42
3.3.4.2.2	VVÚ od osamělých sil	42
3.3.4.2.3	VVÚ od smykových toků v potazích torzních dutin	42
3.3.4.2.4	Superponované VVÚ	42
3.3.4.3	Návrh kořenového žebra.....	43
3.3.4.4	Pevnostní kontrola	43
3.3.4.5	Rozhodující případy zatížení	44
3.3.4.6	Uložení čepů v kořenovém žebre	44
4	Statické podklady pro konstrukci podvozku	46
4.1	Tuhostní charakteristika podvozku	46
4.2	Postup stanovení tuhostní charakteristiky podvozku (tlumič + pneu).....	48
4.3	Stanovení pozemního zatížení	49
4.3.1	Přistávací podmínky pro hlavní podvozek	49
4.3.2	Přistávací podmínky pro přídový podvozek	51
4.3.3	Podmínky přistání pro záďový podvozek	51
5	Konstrukce podvozku	53
5.1	Popis konstrukce hlavního podvozku	53
5.2	Popis konstrukce přídového podvozku	53
5.3	3D modely podvozků	53
6	Napěťová analýza konstrukce podvozku	56
6.1	Hlavní podvozek	56
6.1.1	Zatížení hlavního podvozku svislou a vodorovnou složkou zatížení	56
6.1.2	Boční zatížení hlavního podvozku:.....	59
6.2	Přídový podvozek	62
6.2.1	Přistání na dva body	62
6.2.2	Přistání na konec křídla – boční síla na přídové kolo	63
6.3	Průkaz únosnosti konstrukce podvozku	64
7	Závěr.....	65
8	Přílohy.....	66
9	Seznam použitých symbolů a zkratek	67
10	Literatura	70

1 Stanovení vstupních parametrů, cíl diplomové práce

Cílem diplomové práce je navržení kompozitní konstrukce křídla a konstrukce podvozku pro ultralehký kluzák TST 14 MC. Kluzák vyrábí firma TeST s.r.o., Velké Meziříčí. Verze MC je modifikací verze M. Hlavní změnou oproti předchozí verzi je zatahovací přistávací zařízení a změna materiálu a technologie výroby nosníku křídla.

1.1 Stavební předpis

Průkaz letové způsobilosti bude veden podle předpisu ULKM druhé vydání s přihlášením k předpisu LTF-UL 2003 v posledním znění včetně změny LSG-B 01-05.

1.2 Popis letounu

Aerodynamicky řízený ultralehký letoun TST-14 M je dvoumístný samonosný středokřídlý jednoplošník s ocasními plochami do „T“ celokompozitové konstrukce.

1.2.1 Křídlo

Křídlo sendvičové konstrukce je vybaveno křidélky a vzdušnou brzdou na horní straně profilu. Nosník křídla tvaru „I“ je tvořený pásnicemi z CFK se stojinou z PE pěny využitou GFK. Spojení křidel je řešeno propojením křidel pahýly nosníků spojených dvojicí čepů. Spojení křidlo – trup a zachycení krutu a posouvající síly je realizováno dvojicí čepů zalaminovaných v kořenovém žebru.

1.2.2 Křidélka

Křidélka celokompozitové konstrukce jsou na křídlo zavěšena na čtyřech závěsech s osou otáčení na horní ploše křídla.

1.2.3 Vzdušné brzdy

Vzdušné brzdy na horní straně křídla za hlavním nosníkem jsou vyrobeny z CFK a zasouvají se do samostatných šachet.

1.2.4 Trup

Trup sendvičové konstrukce je vyroben v negativní formě společně s kýlovkou.

1.2.5 VOP

VOP sendvičové konstrukce je uspořádána do „T“ a je snímatelná.

1.2.6 Řízení

Řízení kluzáku sestává z řízení výškového kormidla, křidélek, směrového kormidla a ovládání brzdících klapk a podélného vyvážení. Ruční řízení je pákové s přenosem výchylek táhly. Spojení řízení mezi křidlem a trupem je automatické. Dorazy kormidel jsou umístěny na řídící páce. Výchylky nožního řízení se stavitelnými pedály a dorazy jsou přenášeny lany. Podélné vyvážení je realizováno torsním členem v soustavě řízení VOP a ovládáno pákou po levé straně pilotního prostoru.

1.2.7 Podvozek

Podvozek je tandemový s hlavním kolem pr. 350x120 mm a přídovým kolem pr. 250/80. Hlavní kolo je odpružené a zatahovací do šachty kryté dvířky, přídové kolo je neodpružené a zatahovací do šachty kryté dvířky. Brzda kola je ovládána pákami umístěnými na podlaze pilotního prostoru s přenosem síly bowdenem. Záďový podvozek s ostruhovým kolem pr. 80x30 mm je otočný.

1.2.8 Motorová instalace

Použitý motor ROTAX 503UL-D.C.D.I s chlazením náporovým vzduchem je vybaven reduktorem typu B s převodem 1:2 a pevnou dřevěnou dvoulistou vrtulí průměr 1200, stoupání 850. Motor je uložen na motorovém loži svařeném z tenkostěnných ocelových profilů přes čtyři gumové pružiny pr. 60 mm. Lože je uloženo otočně přes čep pr. 15 mm a kloubová ložiska v konzolách na hlavním žebru trupu.

Motorová jednotka je vysouvána servem s elektromotorem 12V přes planetovou převodovku a trapézový samosvorný šroub s maticí. Soustava je silově vyzážena plynovými vzpěrami. Servo i vzpěry působí na lože na společném čepu a jejich reakce do trupu je rozvedena přes společný čep do přepážky trupu. Poloha otočného bodu motorové jednotky, úhel vysunutí a malá vzdálenost hmoty motoru od těžiště zajišťuje pouze nevýznamný posun centráže letadla při vysunuté a zasunuté poloze motorové jednotky. Motorová jednotka je ve vysunuté a zasunuté poloze aretována najetím serva a plynové vzpěry na dorazy. Motorový prostor je zakryt dveřmi otevíranými samostatným servem.

Pilot ovládá vysouvání a zasouvání motorové jednotky pomocí dvou tlačítek na palubní desce, každé pro jeden směr pohybu. Vlastní proces zajišťuje elektronická jednotka řízená mikroprocesorem, která zabezpečuje automatické ovládání dveří motorového prostoru, odpojení napájení v koncových polohách, signalizaci stavu a odpojení starteru motoru v zasunuté poloze a všech mezipolohách. Ovládání rovněž znemožní zasouvání motorové jednotky, pokud běží motor. Aretace vrtule do polohy pro zasunutí je zajištěna automatickým dorazem.

Palivová nádrž svařená z AL plechu je umístěna v utěsněném laminátovém krytu před přepážkou č. 5. Odvětrání a drenáž jsou řešeny přes šachtu podvozku. Palivo k motoru je vedeno pružnou hadicí přes výměnný palivový filtr, palivový kohout a membránové palivové čerpadlo do dvou bezplovákových membránových karburátorů. Nádrž je vybavena kapacitním palivoměrem. Plnění nádrže je možné přes hadici pr. 25 mm s palivovou zátkou na pravé straně trupu pomocí nálevky s jemným sítkem. Odkalení nádrže lze provést přes šachtu podvozku. Palivová instalace je doplněna ruční nastřikovací pumpou PRIMER pro usnadnění startu studeného motoru.

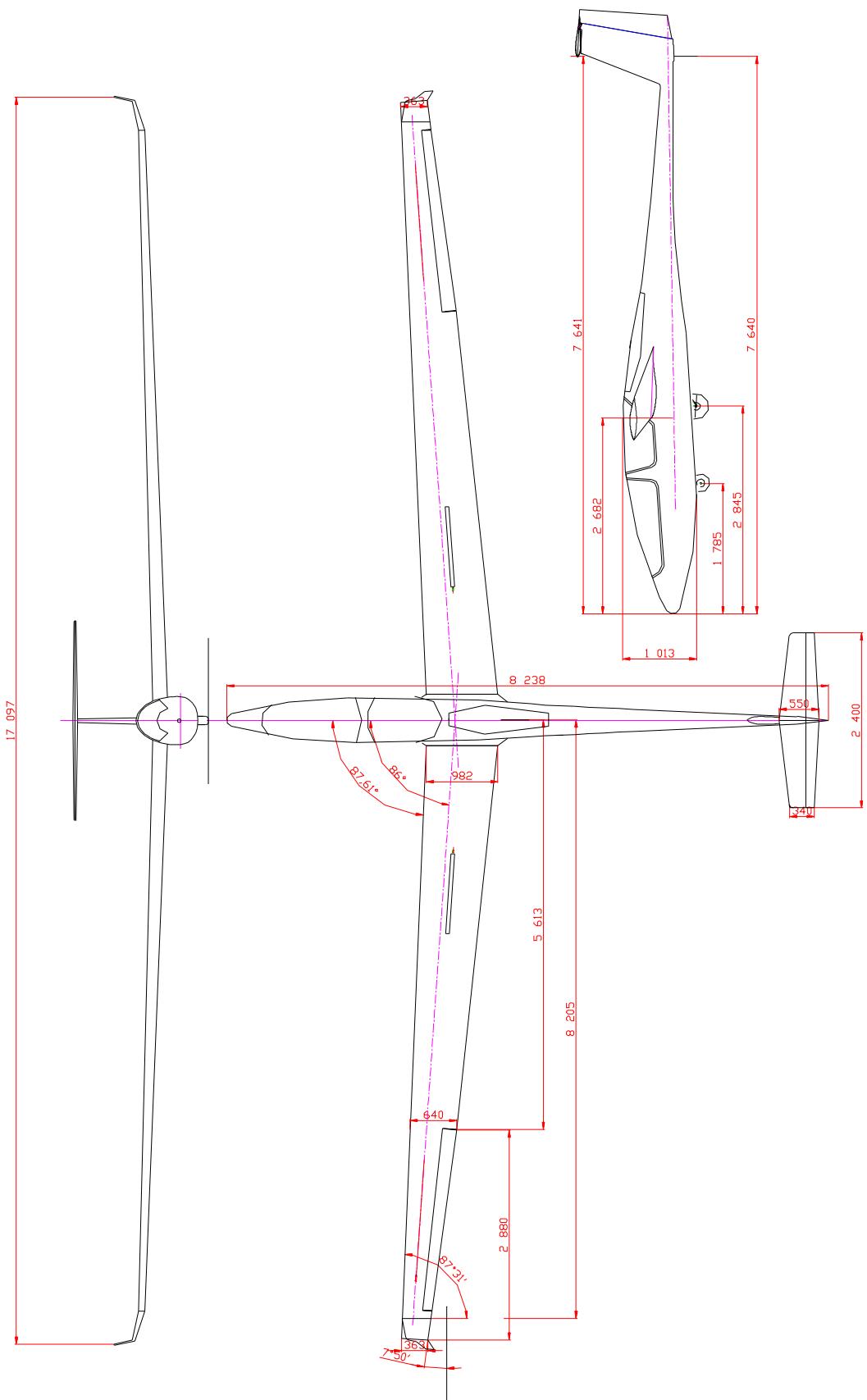
1.2.9 Základní parametry kluzáku

Převzato z [1].

Křídlo		
Rozpětí	17.000	[m]
Mezirozpětí	11.200	[m]
Kořenová tětiva	1.000	[m]
Středová tětiva	0.640	[m]
Koncová tětiva	0.360	[m]

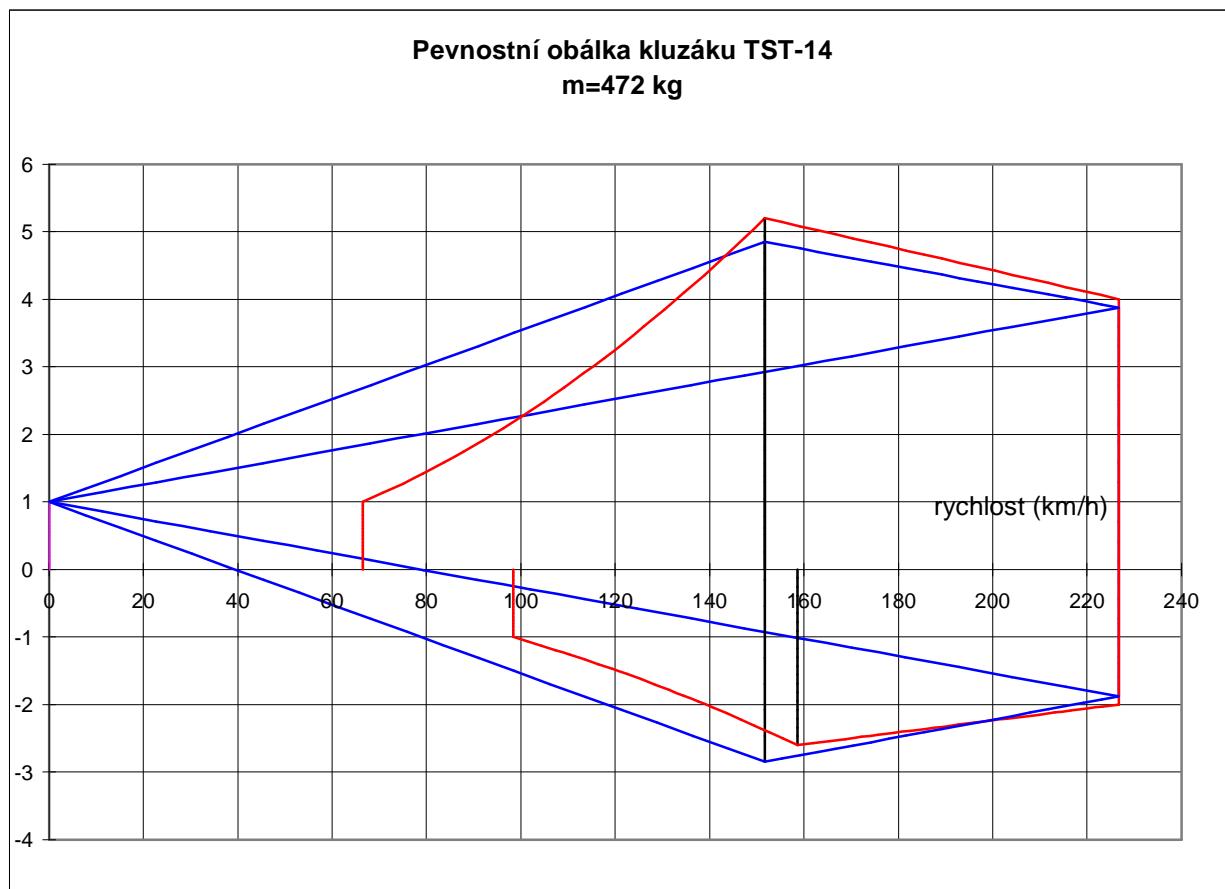
Globální charakteristiky křídla				
Smluvní plocha křídla	12.084	[m ²]		
Stíhlost	23.916	[1]		
SGT	0.711	[m]		
SAT	0.756	[m]		
Xsat	-0.193	[m]		
Ysat	3.632	[m]		
Xac	-0.004	[m]		
NB	45	[%SAT]		
NB od NH	0.147	[m]		
ZC od NH	0.087	[m]		
PC od NH	0.011	[m]		
Profily křídla				
Kořenový profil	FX 66-S-196V1			
Středový profil	FX 66-S-196V1			
Koncový profil	FX 66-17-AII-182			
Trup				
Délka	8.240	[m]		
Výška	1.100	[m]		
Sírka	0.640	[m]		
Čelní plocha	0.480	[m ²]		
VOP				
Rozpětí	2.400	[m]		
Plocha	1.068	[m ²]		
Plocha stabilizátoru	0.713	[m ²]		
Plocha výškového kormidla	0.355	[m ²]		
Kořenová hloubka VOP	0.550	[m]		
Koncová hloubka VOP	0.350	[m]		
Úhel nastavení k ose trupu	0	[°]		
Max. výchylka VK nahoru	-20	[°]		
Max. výchylka VK dolů	+16	[°]		
SOP				
Plocha	0.949	[m ²]		
Plocha kýlu	0.655	[m ²]		
Plocha směrového kormidla	0.294	[m ²]		
Hloubka kořenového profilu	0.990	[m]		
Hloubka kormidla kořenového profilu	0.310	[m]		
Hloubka koncového profilu	0.605	[m]		
Hloubka kormidla koncového profilu	0.185	[m]		
Výška SOP	1.190	[m]		
Výchylky kormidel				
Výškové kormidlo	nahoru	20°	dolů	16°
Křídélka	nahoru	24°	dolů	12°
Směrové kormidlo	vlevo	35°	vpravo	35°
Hmotnosti				
Maximální vzletová hmotnost	472	[kg]		
Hmotnost křídla	110	[kg]		
Výkony				
Pádová rychlosť v přistávací konfiguraci V_{S0}	65	[km/h]		
Návrhová maximální rychlosť V_D	228	[km/h]		
Návrhová obratová rychlosť V_A	150	[km/h]		
Maximální rychlosť letu v poryvech V_B	150	[km/h]		
Provozní násobky				
Při rychlosti	$V_A = 150 \text{ km/h}$	$n_1 = +5.3$		
		$n_4 = -2.6$		
	$V_D = 228 \text{ km/h}$	$n_2 = +4$		
		$n_3 = -2$		

1.2.10 Třípohledový výkres letounu



Obrázek 1: Třípohledový výkres letounu [1]

1.2.11 Obálka letových násobků



Obrázek 2: Letová obálka násobků [1]

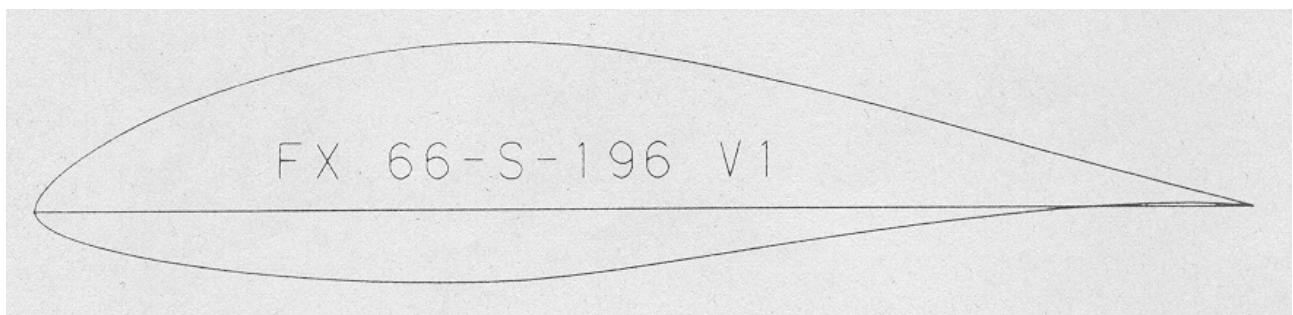
2 Aerostatické podklady pro konstrukci křídla

2.1 Aerodynamické charakteristiky použitých profilů

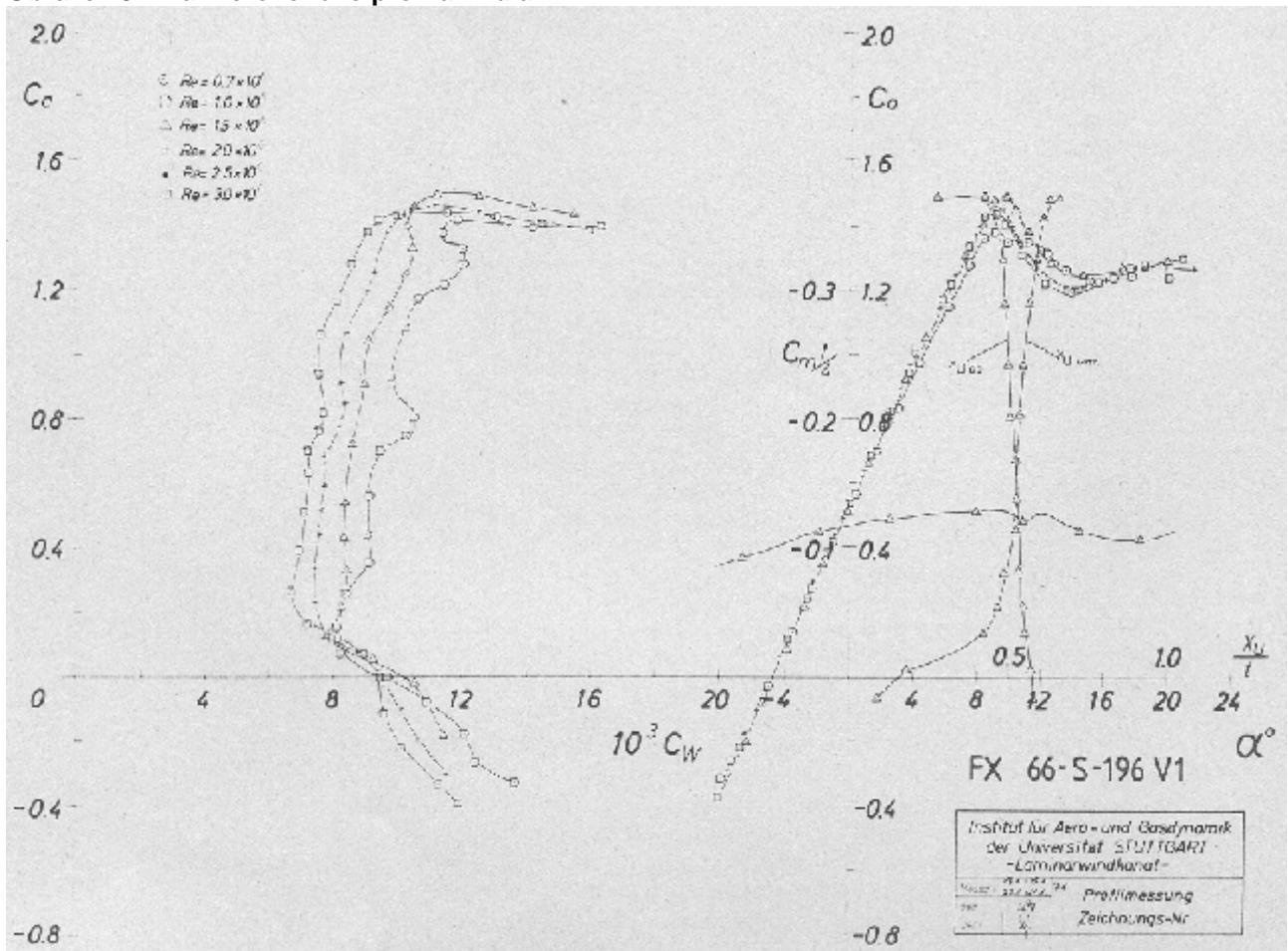
Poláry profilů byly získány z tunelových měření.

Měření proběhlo v laminárním aerodynamickém tunelu na Institutu pro letectví a dynamiku plynů Univerzity ve Stuttgartu v roce 1971.

2.1.1 Profil FX 66-S-196V1



Obrázek 3: Tvar kořenového profilu křídla



Obrázek 4: Poláry, vztlakové a momentové křivky profilu FX 66-S-196V1 měřené v aerodynamickém tunelu

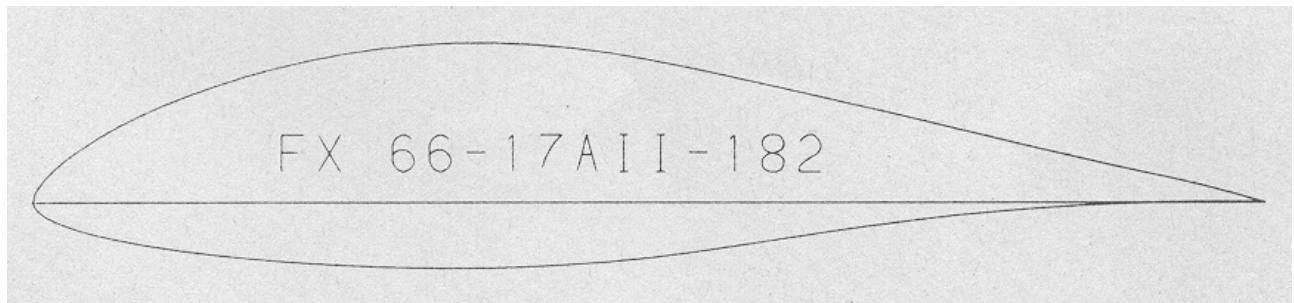
Hodnoty použité pro výpočet rozložení vztlaku v programu GLAUERT III:

Úhel nulového vztlaku	α_0	-4.4	[°]
Sklon vztlakové čáry	a	6.53	[1/rad]
Maximální součinitel vztlaku	$C_{L\max}$	1.52	[1]
Součinitel klopivého momentu	C_{mp}	-0.12	[1]

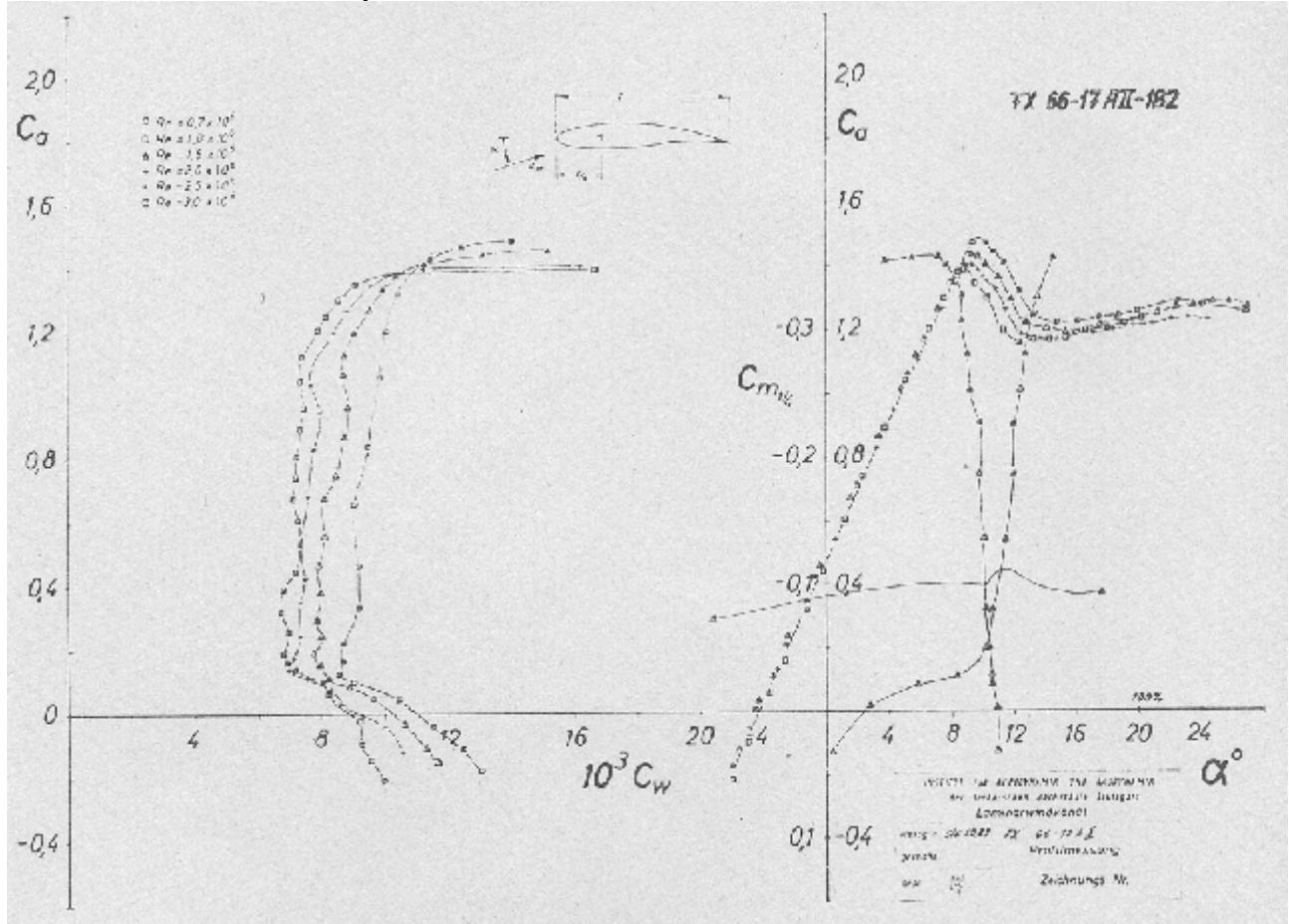
Tabulka 1: Aerodynamické charakteristiky profilu FX 66-S-196 V1

Hodnoty byly odečteny pro $Re = 1000\ 000$, což odpovídá proudění okolo kořenového řezu křídla při $V_{S0} = 65$ km/h. V závislosti na Re se však výrazně mění pouze $C_{L\max}$, ostatní charakteristiky zůstávají, v přípustném rozsahu rychlostí pro nás letoun, přibližně konstantní. Zajímavostí je závislost $C_{L\max}$ na Re v rozmezí $Re = 0.5 \times 10^6$ až 2×10^6 , kde s klesajícím Re roste $C_{L\max}$.

2.1.2 Profil FX 66-17-AII-182



Obrázek 5: Tvar koncového profilu křídla



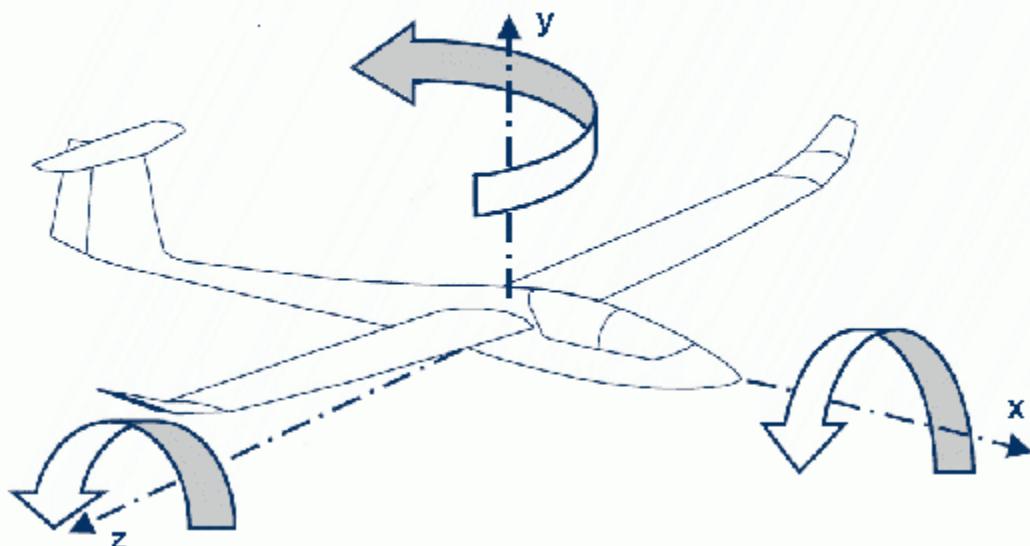
Obrázek 6: Poláry, vztlakové a momentové křivky profilu FX 66-17AII-182

Hodnoty použité pro výpočet rozložení vztlaku v programu GLAUERT III:

Úhel nulového vztlaku	α_0	-3.7	[°]
Sklon vztlakové čáry	a	6.45	[1/rad]
Maximální součinitel vztlaku	$C_{L\max}$	1.55	[1]
Součinitel klopivého momentu	C_{mp}	-0.11	[1]

Hodnoty byly odečteny pro $Re = 700\,000$, hodnota odpovídá přibližně proudění okolo koncového řezu křídla při $VS_0 = 65 \text{ km/h}$. V závislosti na Re se však výrazně mění pouze CL_{\max} , ostatní charakteristiky zůstávají, v přípustném rozsahu rychlostí pro nás letoun, přibližně konstantní. Zajímavostí je závislost CL_{\max} na Re v rozmezí $Re = 0.5e6$ až $2e6$, kde s klesajícím Re roste CL_{\max} . Díky této vlastnosti profilu je na konci křídla, kde je Re pouze 448 000, CL_{\max} 1.55. Hodnota byla zjištěna programem XFOIL (Ncrit=12 nastavení míry turbulence proudění typické pro motorové kluzáky¹)

2.2 Definice letadlového souřadného systému



Obrázek 7: Definice letadlového SS

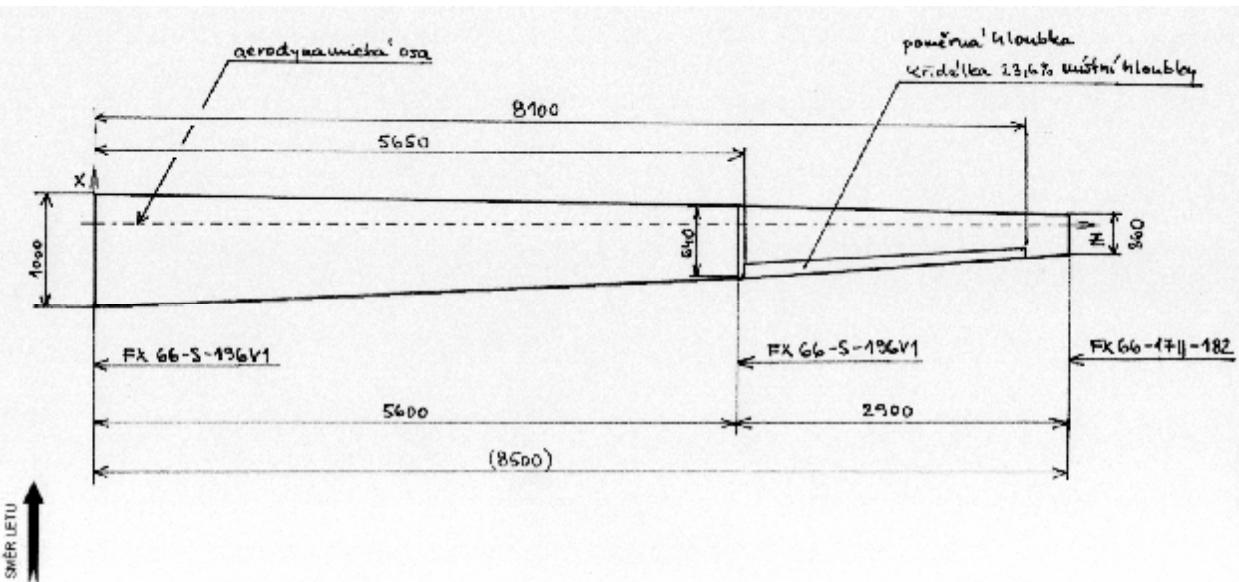
¹ Nastavení parametru Ncrit bylo provedeno podle doporučení manuálu k programu Xfoil

2.3 Model křídla pro aerodynamický výpočet

Rozložení vztlaku po rozpětí křídla bude určeno pomocí programu GLAUERT III. Program získává rozložení součinitele vztlaku Glauertovým řešením Prandtovy integro-diferenciální rovnice nosné čáry. Metoda řešení je dostatečně přesná pro křídla s velkou šíhlostí (větší než 5°) a malou šípovitostí (menší než 5°)

Půdorysný tvar modelového křídla je tvořen dvěma lichoběžníky. Křídlo je modelováno s přímou aerodynamickou osou. Křídlo není geometricky kroucenou.

Definici geometrie křídla ukazuje Obrázek 8. Profilové charakteristiky nastavené v jednotlivých řezech byly uvedeny výše.



Obrázek 8: Definiční obrázek geometrie křídla

Zanedbávané vlivy na rozložení vztlaku po křidle:

- winglety na koncích křídla
- interference křídlo-trup
- šípovitost křídla

2.4 Výpočet rozložení vztlaku po rozpětí křídla

Výpočet rozložení byl proveden pro dvě varianty výchylek křidélek - plné výchylky/třetinové výchylky. Vliv křidélka byl modelován zjednodušeným zadáním pomocí hloubky křidélka. V nesymetrických letových případech bylo vypočteno rozložení od aerodynamického tlumení pro bezrozměrnou úhlovou rychlosť.

Výpočet rozložení vztlaku byl proveden ve 100 řezech. Vyšší počet řezů umožní následně přesněji určit veličiny, jež se budou integrovat podél rozpětí křídla. Výpis výsledku řešení pro obě varianty je veden jako samostatná příloha č.1.

V programu Glauert III byl dále určen maximální součinitel vztlaku křídla a sklon vztlakové čáry křídla. Celkové rozložení vztlaku je dáno rovnicí níže. Program při zjišťování maximálního součinitele vztlaku křídla po krocích zvyšuje c_l křídla až do chvíle, kdy c_l celkové dosáhne v některém řezu $c_{l\max}$ profilu, v tomto řezu dojde k odtržení.

$$c_{lcelkové} = c_{ln} \cdot c_{lkřídla} + c_{l0} + c_{lkl} + c_{lksym} + c_{lantisym} + c_{tlum}$$

2.4.1 Maximální součinitel vztlaku křídla a sklon vztlakové čáry křídla:

$$C_{L_{\max w}} = 1.4885$$

$$\alpha_w = 5.9696 \text{ rad}^{-1}$$

2.5 V – n obálka

V – n obálky jsou zde počítány pro maximální povolenou vzletovou hmotnost $m_{TOW} = 472 \text{ kg}$ a výšku letu 0m MSA.

Hustota vzduchu v 0 m MSA (ULK 1. Všeobecné definice):

$$r_0 = 1.225 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Tíhové zrychlení v 0 m MSA (ULK 1. Všeobecné definice):

$$g_0 = 9.81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

2.5.1 Obratová obálka násobků

2.5.1.1 Provozní násobky obratů

dle LTF-UL 337/1 (ULK 337 má nižší nároky):

$$\begin{aligned} n_1 &= +5.3 \\ n_2 &= +4 \\ n_3 &= -1.5 \\ n_4 &= -2.65 \end{aligned}$$

2.5.1.2 Pádová rychlosť V_{S0} a V_{S1}

Stavební předpisy LTF-UL i ULK vyžadují pádovou rychlosť v přistávací konfiguraci menší nebo rovnu 65 km/hod. Letoun dle [1] není vybaven vztlakovou mechanizací křídla, takže maximální součinitel vztlaku křídla je totožný v cestovní i přistávací konfiguraci. Přistávací konfigurace se liší pouze vytaženým podvozkem, který přidává pouze odpor nikoliv vztlak.

Pádová rychlosť v přistávací konfiguraci:

$$V_{S0} = \sqrt{\frac{2 \cdot m_{TOW} \cdot g}{r \cdot C_{L_{\max w}} \cdot S}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 472 \cdot 9.81}{1.225 \cdot 1.4885 \cdot 12.084}} = 20.50 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 73.8 \frac{\text{km}}{\text{hod}}$$

Jak je vidět, pádová rychlosť letounu v přistávací konfiguraci neodpovídá požadavkům předpisů.

Maximální součinitele vztlaku kluzáků se běžně pohybují okolo hodnoty 1.3 až 1.5 Pro ilustraci uveďme:

Kluzák ASW 28:

Jednomístný letoun, křídlo bez vztlakové mechanizace, certifikace podle CS-22
profil: DU 99-147

$$S = 10.5 \text{ m}^2$$

$$m = 325 \text{ kg}$$

$$V_{S1} = 70 \frac{\text{km}}{\text{hod}} = 19.44 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$C_{L\max} = \frac{2 \cdot m \cdot g}{r \cdot V_{S1}^2 \cdot S} = \sqrt{\frac{2 \cdot 325 \cdot 9.81}{1.225 \cdot 19.44^2 \cdot 10.5}} = 1.31$$

Kluzák ASW 27B:

Jednomístný letoun, křídlo s vztlakovou mechanizací, certifikace podle CS-22 profil: DU 89-134/14

$$S = 9 \text{ m}^2$$

$$V_S = 70 \frac{\text{km}}{\text{hod}} = 19.44 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$C_{L\max} = \frac{2 \cdot m \cdot g}{r \cdot V_S^2 \cdot S} = \sqrt{\frac{2 \cdot 320 \cdot 9.81}{1.225 \cdot 19.44^2 \cdot 9}} = 1.51$$

Při návrhu letounu zřejmě nebyl respektován požadavek nízkého plošného zatížení křídla letounu, který je formulován v předpise omezením maximální přípustné pádové rychlosti v přistávací konfiguraci. Rovněž tento logický požadavek vyplývá už z názvu kategorie letové způsobilosti *ULTRALIGHT* (*velmi lehký*).

Pro dané geometrické rozměry křídla je evidentní, že pro dosažení pádové rychlosti 65 km/h by měla být maximální hmotnost:

$$m = \frac{r \cdot V_{S0}^2 \cdot S \cdot C_{L\max}}{2 \cdot g} = \frac{1.225 \cdot \left(\frac{65}{3.6}\right)^2 \cdot 12.084 \cdot 1.4885}{2 \cdot 9.81} = 366 \text{ kg}$$

Tento jednoduchý výpočet pádové rychlosti obsahuje několik nepřesností. Pro výpočet pádové rychlosti by bylo vhodné počítat se součinitelem vztlaku celého letounu opraveným o vliv vyvažovacího zatížení na VOP a vliv trupu. Dále profilové charakteristiky byly odečítány nebo dopočítávány v Xfoilu pro Re odpovídající pádové rychlosti 65 km/h. Při zvýšené rychlosti proudění vykazují profily použité na křídle nižší $C_{L\max}$. Na druhou stranu nebyl zohledněn ani vliv wingletů na koncích křídla, které, pokud jsou správně navržené, tak rekuperují energii koncových výrů a přeměňují ji z části na dopředný tah a mění rozložení vztlaku na konci křídla.

Všechny výše uvedené vlivy (snad kromě vlivu trupu a wingletů) dále zvyšují pádovou rychlosť.

Poznamenejme ještě, že i při zanedbání shora uvedených nepříznivých vlivů vychází potřebný součinitel vztlaku křídla při rychlosti 65 km/h **1.92**.

Efektivita konečného křídla (byť u kluzáku o poměrně velké štíhlosti $\lambda=23.9$) je vždy nižší než u křídla nekonečného rozpětí – tedy profilu. **Maximální potřebný součinitel vztlaku profilu by tedy vycházel jistě větší než 2.**

Podle názoru autora kluzák TST 14MC dle [1] jednoznačně nesplňuje podmínu maximální pádové rychlosti 65 km/h podle požadavků letové způsobilosti dle ULK a LTF-UL.

Je několik možností, jak tento rozpor vyřešit:

- Zvýšení plochy křídla – změna geometrie, vznikne zcela nový letoun
- Přidání vztlakové klapky – možnost zachování forem, složitější a hmotnější konstrukce křídla, pravděpodobně nebude postačovat jednoduchá otočná klapka, ale bude nutné

navrhnut klapku štěrbinovou.

- změna certifikační báze – požadavek přepisu CS-22 na pádovou rychlosť je volnější, předpis požaduje maximálně $V_S = 80 \text{ km/h}$.
- průkaz letovým měřením² – autor nepředpokládá, že se podaří korektním a správně provedeným letovým měřením prokázat pádovou rychlosť 65 km/h.

Dále bude v této diplomové práci předpokládáno, že se výrobci podaří navrhnut na stávající geometrii křídla takovou vztlakovou mechanizaci, aby snížil pádovou rychlosť v přistávací konfiguraci na potřebnou hodnotu dle požadavků ULK a LTF-UL. Zatížení křídla bude stanoveno pouze pro čistou letovou konfiguraci.

Předpokládaná pádová rychlosť v přistávací konfiguraci:

$$V_{S0} = 18.06 \frac{m}{s} = 65 \frac{km}{hod}$$

Vypočtená pádová rychlosť v čisté konfiguraci:

$$V_{S1} = \sqrt{\frac{2 \cdot m_{TOW} \cdot g}{r \cdot c_{L_{\max w}} \cdot S}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 472 \cdot 9.81}{1.225 \cdot 1.4885 \cdot 12.084}} = 20.50 \frac{m}{s} = 73.8 \frac{km}{hod}$$

2.5.1.3 Pádová rychlosť v letu na zádech V_G

Největší negativní součinitel vztlaku je předpokládán dle LTF-UL 331 4.a.

$$C_{L_{\min}} = -0.8$$

$$V_G = \sqrt{\frac{2 \cdot m_{TOW} \cdot g}{r \cdot |c_{L_{\min}}| \cdot S}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 472 \cdot 9.81}{1.225 \cdot |-0.8| \cdot 12.084}} = 27.96 \frac{m}{s} = 100.7 \frac{km}{hod}$$

2.5.1.4 Návrhová rychlosť obratu V_A

dle ULK 335 1. (LTF-UL 335 1.)

$$V_A = V_{S1} \cdot \sqrt{n_1} = 20.50 \cdot \sqrt{5.3} = 47.20 \frac{m}{s} = 169.9 \frac{km}{hod}$$

2.5.1.5 Maximální návrhová rychlosť V_D

dle ULK 335 3. (LTF-UL 335 3.)

$$\left. \begin{array}{l} V_D \geq 1.5 \cdot V_A = 1.5 \cdot 169.9 = 255 \frac{km}{hod} \\ V_D \geq 1.2 \cdot V_H = 1.2 \cdot 150 = 180 \frac{km}{hod} \end{array} \right\} V_D = 260 \frac{km}{hod}$$

Pozn. V_H převzato [1].

2.5.1.6 Návrhová rychlosť při silném poryvu V_B

dle ULK 335 3. (LTF-UL 335 4.)

² Výrobce letounu firma TeST s.r.o. se odvolává na letová měření prokazující pádovou rychlosť 65 km/h u letounu TST-14M (letounu TST-14M se liší od navrhovaného TST-14MC pouze pevným nezatahovatelným podvozkem), ale po dobu zpracovávání této diplomové práce nebyl tento materiál předložen autorovi k posouzení.

$$\left. \begin{array}{l} V_B \geq 0.9 \cdot V_H = 0.9 \cdot 150 = 135 \frac{\text{km}}{\text{hod}} \\ V_B \geq V_A = 169.9 \frac{\text{km}}{\text{hod}} \end{array} \right\} V_B = 170 \frac{\text{km}}{\text{hod}}$$

2.5.1.7 Návrhová rychlosť letu s vysunutými klapkami V_F

dle ULK 335 3. (LTF-UL 335 2.)

$$\left. \begin{array}{l} V_F \geq 1.4 \cdot V_{S1} = 1.4 \cdot 73.8 = 103.3 \frac{\text{km}}{\text{hod}} \\ V_F \geq 1.2 \cdot V_{SF} = 1.2 \cdot 65 = 117 \frac{\text{km}}{\text{hod}} \end{array} \right\} V_F = 120 \frac{\text{km}}{\text{hod}}$$

Předběžný předpoklad $V_{SF}=V_{SO}$.

2.5.1.8 Význačné rychlosti V - n obálky

rychlosti bodů obálky [km/h]					
Pádová rychlosť v cestovnej konfigurácii	VS1	20.50	m/s	73.8	km/h
Pádová rychlosť v pristávací konfiguraci	VS0	18.06	m/s	65.0	km/h
Návrhová rychlosť obratu	VA	47.20	m/s	169.9	km/h
Návrhová maximálna rychlosť	VD	72.22	m/s	260.0	km/h
Pádová rychlosť v letu na zádech	VG	27.96	m/s	100.7	km/h
Návrh. rychlosť letu s vysunutými vztlak. klapkami	VF	33.33	m/s	120.0	km/h
Návrh. rychlosť letu pri silném poryvu	VB	47.22	m/s	170.0	km/h

Tabuľka 2: Význačné rychlosťi obratovej obálky násobkov zatížení

2.5.2 Poryvová obálka násobků

Dle předpisu ULK 341 (LTF-UL 341) je uvažován ostre ohraničený kladný a záporný poryv o rychlosťi $U=15\text{m/s}$ při rychlosťi letu V_B a ostre ohraničený kladný a záporný poryv o rychlosťi $U=7.5\text{m/s}$ při rychlosťi letu V_D .

Relativní hmotnostní poměr letounu dle předpisu

$$m = \frac{2 \cdot \frac{m_{TOW}}{S}}{r_0 \cdot C_{SGT} \cdot a} = \frac{2 \cdot \frac{472}{12.084}}{1.225 \cdot 0.7108 \cdot 5.9696} = 15.0286$$

Zmírňující součinitel dle předpisu

$$k = \frac{0.88 \cdot m}{5.3 + m} = \frac{0.88 \cdot 15.0286}{5.3 + 15.0286} = 0.65057$$

Násobek při rychlosťi letu V_B a při poryvu o rychlosťi $U=+15\text{ m/s}$

$$n = 1 + \frac{0.5 \cdot k \cdot r_0 \cdot V_B \cdot a \cdot U}{m \cdot g} = 5.40$$

Násobek při rychlosti letu V_B a při poryvu o rychlosti $U = -15 \text{ m/s}$

$$n = 1 + \frac{0.5 \cdot k \cdot r_0 \cdot V_B \cdot a \cdot U}{m \cdot g} = -3.40$$

$$\frac{S}{S}$$

Násobek při rychlosti letu V_D a při poryvu o rychlosti $U = +7.5 \text{ m/s}$

$$n = 1 + \frac{0.5 \cdot k \cdot r_0 \cdot V_D \cdot a \cdot U}{m \cdot g} = 4.36$$

$$\frac{S}{S}$$

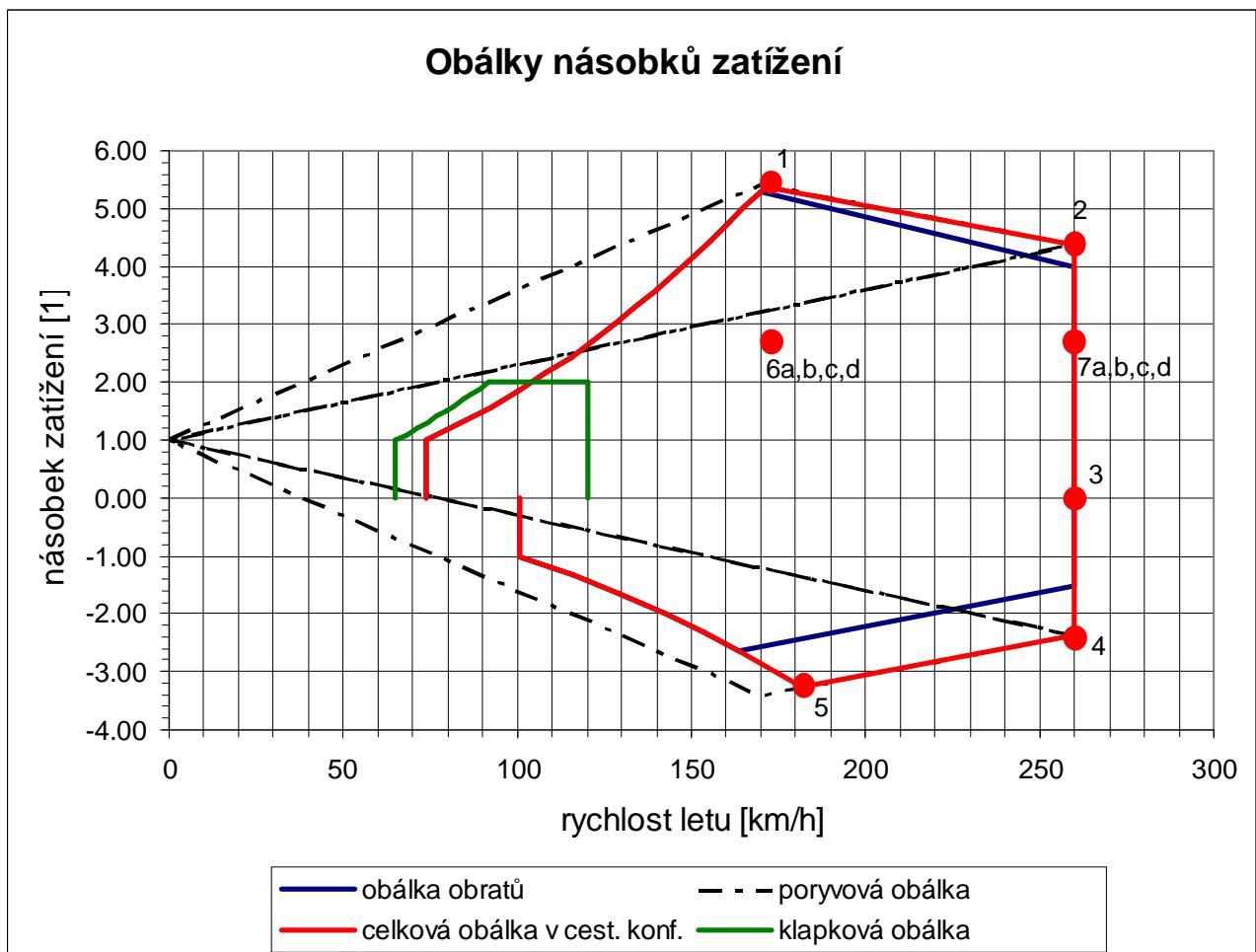
Násobek při rychlosti letu V_D a při poryvu o rychlosti $U = -7.5 \text{ m/s}$

$$n = 1 + \frac{0.5 \cdot k \cdot r_0 \cdot V_D \cdot a \cdot U}{m \cdot g} = -2.36$$

$$\frac{S}{S}$$

2.5.3 Celková obálka násobků zatížení

Kompletní obálku násobků včetně vyznačených případů zatížení ukazuje Obrázek 9. Za zmínu stojí podstatné zvýšení zejména záporných násobků od poryvu a zvýšení maximální rychlosti vlivem zvýšení pádové rychlosti v čisté cestovní konfiguraci oproti $V - n$ obálce uvedené v [1].



Obrázek 9: $V - n$ obálky s vyznačením případů zatížení

2.6 Stanovení zatížení křídla

2.6.1 Uvažované druhy zatížení

V následujících výpočtech budou uvažovány následující druhy zatížení členěné dle fyzikální podstaty:

- Aerodynamické zatížení (výpočet z uváděných rozložení vztlaku)
- Objemové (hmotnostní) zatížení
 - Tíhové zatížení (od gravitačního zrychlení a letového násobku)
 - Setrvačné zatížení (od rotačního zrychlení na počátku klonění)

Aerodynamický klopivý moment profilu $C_{Mp,f}$ je na vnější části křídla lineárně interpolován mezi hodnotami výše uvedenými pro kořenový a koncový profil. Vliv výchylky křidélka na klopivý moment profilu je uvažován ve tvaru $\Delta C_{Mp,f} = -0.01 \cdot d_{aileron}$, kde výchylka křidélka $d_{aileron} > 0$ je směrem dolů.

2.6.2 Definice případů zatížení

Zatížení křídla bude stanovováno pouze pro čistou cestovní konfiguraci. Případy zatížení na klapkové přistávací obálce by neměly být z hlediska zatížení nosné konstrukce křídla rozhodující. (Rozhodující budou pro zatížení klapek a jejich závěsů.)

Konstrukce křídla musí bezpečně přenést všechna zatížení, jež jsou definovány vnitřními body uvnitř obálek zatížení. Jsou tedy definované kombinace násobku zatížení a rychlosti letu. Případy jsou řešeny jako statické.

Potřebný vztlak křídla

$$L = n \cdot m_{TOW} \cdot g$$

Potřebný součinitel vztlaku křídla

$$C_L = \frac{2 \cdot L}{S \cdot r \cdot V^2}$$

Případy zatížení které budou dále řešeny ukazuje Tabulka 3.

Případ	Popis	V [m/s]	n [1]	L [N]	C _{Lw} [1]
1	symetrický manévr na CLmax a při kladném násobku od poryvu	47.57	5.38	24925	1.4885
2	symetrický manévr při V _D a kladném násobku od poryvu	72.22	4.36	20200	0.523
3	let střemhlav při VD	72.22	0	0	0
4	symetrický manévr při VD a záporném násobku od poryvu	72.22	-2.36	-10940	-0.283
5	symetrický manévr na maximálním záporném CL a při záporném násobku od poryvu	50.50	-3.26	-15102	-0.8
6a	křidélkový manévr při V _A a násobku n=2.66 - křidélko dolů, plná výchylka, počátek klonění	47.20	2.66	12317	0.747
6b	křidélkový manévr při V _A a násobku n=2.66 - křidélko nahoru, plná výchylka, počátek klonění	47.20	2.66	12317	0.747
6c	křidélkový manévr při V _A a násobku n=2.66 - křidélko dolů, plná výchylka, ustálené klonění	47.20	2.66	12317	0.747
6d	křidélkový manévr při V _A a násobku n=2.66 - křidélko nahoru, plná výchylka, ustálené klonění	47.20	2.66	12317	0.747
7a	křidélkový manévr při V _D a násobku n=2.66 - křidélko dolů, třetinová výchylka, počátek klonění	72.22	2.66	12317	0.319
7b	křidélkový manévr při V _D a násobku n=2.66 - křidélko nahoru, třetinová výchylka, počátek klonění	72.22	2.66	12317	0.319
7c	křidélkový manévr při V _D a násobku n=2.66 - křidélko dolů, třetinová výchylka, ustálené klonění	72.22	2.66	12317	0.319
7d	křidélkový manévr při V _D a násobku n=2.66 - křidélko nahoru, třetinová výchylka, ustálené klonění	72.22	2.66	12317	0.319

Tabulka 3: Definice případů zatížení

2.6.3 Symetrické případy zatížení

Při symetrickém případu zatížení jsou obě poloviny křídla zatíženy shodně.

2.6.3.1 Zatížení od aerodynamických sil

Zatížení od aerodynamických sil působí na aerodynamické ose – spojnici čtvrtinových bodů

$$x_{0.25}(z) = 0.25 \cdot c(z) + x_{NH}(z) \quad [m]$$

Místní součinitel vztlaku

$$clc(z) = c \ln(z) \cdot C_{Lw} + cl0(z)$$

Liniové zatížení vztlaku

$$q_L(z) = \frac{1}{2} rV^2 \cdot clc(z) \cdot c(z) \quad \left[\frac{N}{m} \right]$$

Posouvající síla od vztlaku

$$T_L(z) = \int_{b/2}^z q_L(z) \cdot dz \quad [N]$$

Ohybový moment od vztlaku

$$M_{bL}(z) = \int_{b/2}^z T_L(z) \cdot dz \quad [N \cdot m]$$

Liniové zatížení klopicového momentu

$$q_{Mp}(z) = \frac{1}{2} rV^2 \cdot c_{Mp}(z) \cdot c(z) \quad \left[\frac{N \cdot m}{m} \right]$$

Kroužící moment od liniového zatížení klopicového momentu

$$M_{tp}(z) = \int_{b/2}^z q_{Mp}(z) \cdot dz \quad [N \cdot m]$$

Kroužící moment od vztlaku vlivem šípovitosti

$$M_{tL}(z) = \int_{b/2}^z dM_{tL}(z) \quad [N \cdot m]$$

$$dM_{tL}(z) = T_L(z) \cdot dx_{0.25}(z) \quad [N \cdot m]$$

$$dx_{0.25}(z) = x_{0.25}(z) - x_{0.25}(z + dz) \quad [m]$$

2.6.3.2 Zatížení od hmotových sil

Pro první odhad velikosti objemových sil byl stanoven primitivní hmotový model. Hmotnost křídla byla rovnoměrně rozdělena na půdorysnou plochu křídla. Jediným parametrem, který vstupuje do tohoto modelu, je tedy hmotnost křídla.

Odhadovaná hmotnost křídla dle [1]

$$m_w = 110 [kg]$$

Zatížení od objemových sil působí na těžištní ose křídla. Odhadovaná poloha těžiště všech řezů křídla je v 40 % hloubky profilu (měřeno od náběžné hrany).

$$x_{CG} = 0.4 \cdot c(z) + x_{NH} \quad [m]$$

Tok hmotnosti podél rozpětí

$$q_m(z) = \frac{m_{WING}}{S} \cdot c(z) \quad \left[\frac{kg}{m} \right]$$

Posouvající síla od tíhových sil

$$T_G(z) = - \int_{b/2}^z q_m(z) \cdot g \cdot n \cdot dz \quad [N]$$

Ohybový moment od tíhových sil

$$M_{bG}(z) = \int_{b/2}^z T_G(z) \cdot dz \quad [N \cdot m]$$

Kroužící moment od tíhových sil

$$M_{tG}(z) = \int_{b/2}^z dM_{tG}(z) \quad [N \cdot m]$$

$$dM_{tG}(z) = T_G(z) \cdot dx_{CG}(z) \quad [N \cdot m]$$

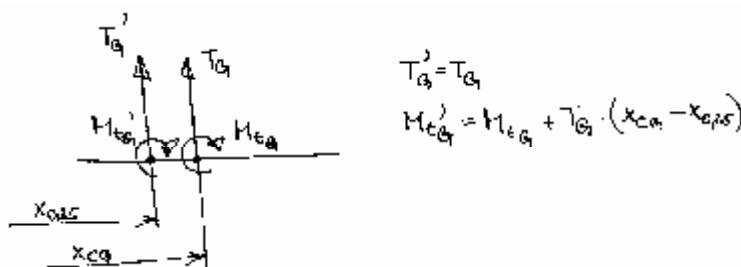
$$dx_{CG}(z) = x_{CG}(z) - x_{CG}(z + dz) \quad [m]$$

2.6.3.3 Celkové zatížení křídla

Celkové zatížení křídla je dáno složením zatížení od aerodynamických a objemových sil.

Vzhledem k tomu, že není dopředu známa vnitřní konstrukce křídla a není tedy znám způsob přenosu posouvající síly a momentů, byla všechna zatížení přepočtena k aerodynamické ose a sečtena.

Velikost posouvající síly a ohýbového momentu od tíhových sil se přeložením do aerodynamické osy nemění, avšak přeložená posouvající síla od tíhových sil způsobuje jiný kroužící moment. Vysvětlení situace ukazuje Obrázek 10



Obrázek 10: Přeložení posouvající síly od tíhových sil do aerodynamické osy

Celková posouvající síla

$$T(z) = T_L(z) + T_G(z) \quad [N]$$

Celkový ohýbový moment

$$M_b(z) = M_{bL} + M_{bG} \quad [N \cdot m]$$

Celkový kroužící moment k náběžné hraně

$$M_{t0,25}(z) = M_{tL}(z) + M_{tp}(z) + M_{tG}(z) + (x_{0,25}(z) - x_{CG}(z)) \cdot T_G(z) \quad [N \cdot m]$$

2.6.4 Nesymetrické (křidélkové) případy zatížení

Výpočet zatížení křídla pro nesymetrické případy zatížení je podobný výpočtu zatížení pro symetrické případy. Odlišné postupy budou v následujícím textu zdůrazněny.

2.6.4.1 Počátek klonění

Jedná se o případy, které nastávají ihned po vychýlení křidélek z neutrální polohy na určitou výchylku. Vlivem rozdílného rozložení vztlaku na pravém a levém křídle vzniká klonivý moment, který udává letounu úhlové zrychlení okolo podélné osy. Tomuto zrychlení se letoun brání setrvačnými silami.

2.6.4.1.1 Zatížení od aerodynamických sil

Místní součinitel vztlaku v daném místě z na poloprostředí pro pravou polovinu křídla s výchylkou křidélka dolů

$$clc(z) = c \ln(z) \cdot C_{Lw} + cl0(z) + clkrsym(z) + clkantis(z)$$

$$clc(z) = c \ln(z) \cdot C_{Lw} + cl0(z) + clkrsym(z) - clkantis(z)$$

Další postup výpočtu zatížení od aerodynamických sil je totožný s výpočty symetrických případů.

Viz. kapitola 2.6.3.1.

2.6.4.1.2 Zatížení od objemových sil

Posouvající síla od tíhových sil je vypočtena shodně jako v symetrických případech. Viz kapitola 2.6.3.2.

Posouvající síla od setrvačných sil

$$T_i(z) = \int_{b/2}^z q_m(z) \cdot z \cdot e_x \cdot dz \quad [N]$$

Kde ϵ_x je úhlové zrychlení klonění křídla okolo osy trupu. Je dáno klonícím momentem a momentem setrvačnosti letounu okolo osy x. Na moment setrvačnosti letounu okolo osy x má nejvýznamnější podíl samotné křídlo.

Moment setrvačnosti křídla

$$J_{xw} = 2 \cdot \int_0^{b/2} z^2 \cdot q_m(z) \cdot dz = 2019 \quad [m^2 \cdot kg]$$

Moment setrvačnosti celého letounu okolo osy x byl stanoven odborným odhadem autora jako:

$$J_x = 1.15 J_{xw} \quad [m^2 \cdot kg]$$

Úhlové zrychlení klonění

$$e_x = \frac{M_x}{J_x} = \frac{M_{bLeft} - M_{bRight}}{J_x},$$

kde M_{bLeft} značí ohybový moment v kořeni levé půlky křídla a M_{bRight} ohybový moment v kořeni pravé půlky křídla.

Celková posouvající síla od objemových sil je dána součtem sil od tíhových a setrvačných

$$T_m(z) = T_G(z) + T_i(z) \quad [N]$$

2.6.4.2 Ustálené klonění

Jedná se o případy, které nastávají po uplynutí určitého časového intervalu po výchylce křidélek z neutrální polohy na určitou výchylku. Klonivý moment je vyvážen odporem vzduchu tzv. aerodynamickým tlumením a letoun pak rotuje konstantní úhlovou rychlosťí okolo podélné osy. Rozložení součinitele vztlaku od aerodynamického tlumení působí vždy v opačném smyslu než akční antisymetrické křidélkové rozložení.

2.6.4.2.1 Zatížení od aerodynamických sil

Místní součinitel pro pravou polovinu křídla s výchylkou křidélka dolů

$$clc(z) = c \ln(z) * clk\check{r} + cl0(z) + clkrsym(z) + clkantis(z) + cltlum(z)$$

Místní součinitel vztlaku pro pravou polovinu křídla s výchylkou křidélka nahoru

$$clc(z) = c \ln(z) * clk\check{r} + cl0(z) + clkrsym(z) - clkantis(z) - cltlum(z)$$

Další postup výpočtu zatížení od aerodynamických sil je totožný s výpočty symetrických případů.

2.6.4.2.2 Zatížení od objemových sil

Vzhledem k tomu, že letoun kloní konstantní úhlovou rychlosť, je rotační zrychlení nulové a na křídle tak od tohoto pohybu nevznikají žádné setrvačné síly. Křídlo je zatíženo pouze tíhovými silami při daném letovém násobku n . Ve skutečnosti je křídlo namáhané ještě odstředivými silami od rotace. Tyto síly jsou zde zanedbány.

Posouvající síla od tíhových sil se vypočte shodně jako u symetrických letových případů.

Viz. kapitola 2.6.3.2

2.6.4.3 Celkové zatížení křídla

Výpočet celkového zatížení křídla je dále společný pro oba druhy nesymetrických případů zatížení a je prakticky totožný s 2.6.3.3 Celkové zatížení křídla pro symetrické případy zatížení.

Celková posouvající síla

$$T(z) = T_L(z) + T_m(z) \quad [N]$$

Celkový ohybový moment

$$M_b(z) = M_{bL}(z) + M_{bm}(z) \quad [N \cdot m]$$

Celkový kroutící moment k aerodynamické ose

$$M_{t0.25}(z) = M_{tL}(z) + M_{tp}(z) + M_{tG}(z) + (x_{0.25}(z) - x_{CG}(z)) \cdot T_m(z) \quad [N \cdot m]$$

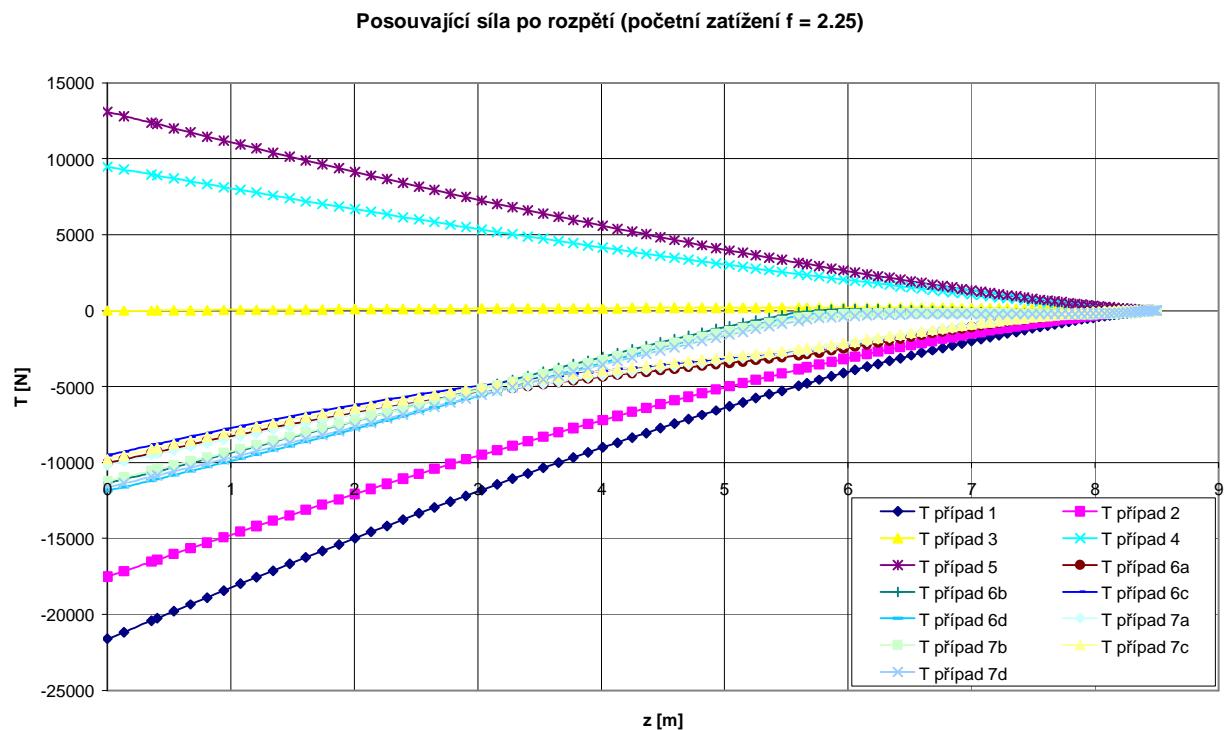
2.6.5 Součinitel bezpečnosti

Početní hodnoty zatížení jsou počítány se součinitelem bezpečnosti $f=2.25$. Tato hodnota součinitela bezpečnosti odpovídá pevnostním zkouškám v laboratorním suchém prostředí za pokojové teploty. Tuto poměrně vysokou hodnotu součinitela bezpečnosti je možné snížit na $f=1.875$, pokud by byla statická pevnostní zkouška křídla provedena za zvýšené teploty 55°C .

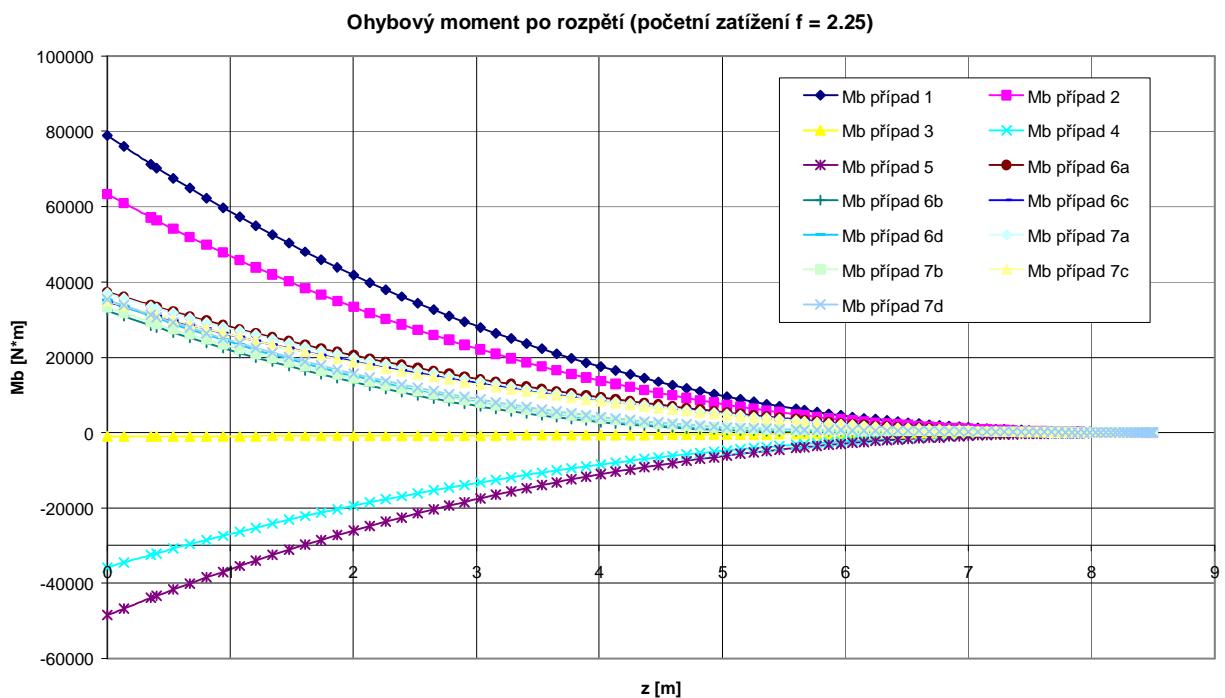
2.6.6 Zatížení křídla – výsledky výpočtu

Výsledky výpočtů pro jednotlivé případy zatížení ukazují tabulky v Příloze 2 a grafy viz. Obrázek 11 a Obrázek 12.

Kroutící moment je vztažen k aerodynamické ose. Skutečný kroutící moment, na který bude muset být dimenzován potah křídla, bude stanoven až poté, co budou známy polohy středů smyku torzních dutin křídla (ty budou stanoveny v kapitole 3.3.3.1.).



Obrázek 11: Případy zatížení - posouvající síla



Obrázek 12: Případy zatížení - Ohybový moment

2.6.7 Rozhodující případy zatížení

Nosník křídla je dimenzován pro přenos posouvající síly a ohybového momentu. Potahy křídla jsou dimenzovány pro přenos kroutícího momentu. Stanovení rozhodujících případů zatížení pro dimenzování potahů není zatím možné, jelikož není ještě znám kroutící moment k středu smyku.

Pásnice nosníku je dimenzována podle ohybového momentu. Rozhodující je jeden z následujících případů:

- Případ 1 – nejvyšší kladný ohybový moment
- Případ 5 - nejvyšší záporný ohybový moment

Stojina nosníku je dimenzována pro přenos posouvající síly. Rozhodující je jeden z následujících případů:

- Případ 5 – nejvyšší kladná posouvající síla
- Případ 1 – nejvyšší záporná posouvající síla

Nosník bude navrhován a výpočetně kontrolován pro případy zatížení 1 a 5. V každém výpočetním řezu bude stanoven faktor rezervy k návrhovým materiálovým hodnotám (RF). Následně bude vybrán řez s nejnižším RF. Tento řez je kritický. Případ, při kterém je RF nejnižší, je kritickým případem. Pro takto stanovený kritický případ bude provedena pevnostní zkouška.

3 Konstrukce křídla

3.1 Volba základního technického provedení nosné konstrukce

Základní nosný model byl ponechán stejný jako u výchozího typu (kluzák TST-14M). Byly provedeny jen nejnutnější zásahy vyplývající z potřeby vztakové mechanizace pro snížení pádové rychlosti.

Výchozí konstrukce je navržena jako skořepinová dvoudutinová jednonosníková sendvičová konstrukce. Nosník přenáší ohybový moment a posouvající sílu. Torzní dutiny přenášejí smykkem krutové zatížení křídla. Zadní torzní dutina je vymezena od nosníku až k odtokové hraně křídla kromě míst kde jsou křidélka. V místě křidélek je zadní dutina uzavřena stojinou v hloubce cca. 68.9% místní hloubky křídla od náběžné hrany. Otvor po vyříznutých křidélkách je zaslepen krátkými žebírky napojenými na uzavírací zadní stojinu. Nosník křídla končí ve vzdálenosti $z=7.675\text{m}$ od osy symetrie křídla. Na konci křídla je již zatížení posouvající silou a ohybovým momentem natolik nízké, že je schopna tato zatížení bez problémů přenášet jen samotná skořepinová konstrukce potahu. Poloviny křídla jsou spojeny dvojicí svorníků, které spojují navzájem přesahující krakorce levé a pravé poloviny křídla. Z hlediska přenosu ohybového momentu je křídlo průběžné a nezavádí do uložení v trupu žádné reakční síly. Kořenové žebro každé poloviny křídla je opatřeno dvojicí čepů (první čep před nosníkem a druhý čep za nosníkem), které zachycují posouvající síly (ve směru os y a x), kroutící moment (okolo osy z) a zavádí tyto silové účinky do kořenového žebra centroplánu trupu. Posouvající síla ve směru osy z a ohybový moment okolo osy y jsou zachycovány stykem žeber centroplánu trupu a křídla přes gumové podložky nasazené na obou čepech.

Výchozí model byl pozmeněn pouze tím, že zadní torzní dutina je ukončena po celé délce křídla stojinou, která je umístěna v konstantní poměrné hloubce 68.9% od náběžné hrany. Odtoková část profilu je využita pro vztakovou mechanizaci a křidélka. Ukončení nosníku bylo ponecháno ve stejné vzdálenosti od osy symetrie křídla tj. $z=7.675\text{m}$. Poznamenejme, že od ukončení nosníku ke konci křídla jsou přední a zadní torzní dutina sloučeny v jedinou.

3.2 Volba materiálů

Primární konstrukce křídla je tvořena výhradně z vláknových kompozitních materiálů. Na konstrukci je použito několika druhů kompozitních materiálů s různou technologií výroby. Avšak vše je podřízeno co nejjednodušší a technologicky nenáročné výrobě. Konstrukce křídla je tvořena z těchto materiálů:

- jemná skelná tkanina označení INTERGLAS 92110, 163g/m² (dále jen 92110)
- základní skelná tkanina označení INTERGLAS 92125, 276g/m² (dále jen 92125)
- jednosměrná uhlíková tkanina označení INTERGLAS 98340, 170g/m² (dále jen 98340)
- 3D skelná tkanina ³ PARAGLASS 3, 780g/m² (dále jen PARAGLASS)
- pultrudovaný CFK profil 3.1x3.1mm, výrobce 5M s.r.o. (dále jen CFK profil)

³ tkanina PARAGLASS patří do skupiny tkanin PARABEAM® 3D vyráběných společností PARABEAM.

3.2.1 Materiálové charakteristiky pro pevnostní výpočty

Materiálové charakteristiky byly získány z různých zdrojů. Hodnoty použité pro výpočet ukazují Tabulka 4 a Tabulka 5. Zdroj hodnoty je označen horním indexem:

- (1) – Dimensionierungsrichtwerte für den Segel – und Motorsegelflugzeugbau, IDAFLIEG, březen 1988
- (2) – měřeno na zkušebně LÚ VUT v Brně, 1997 a 2002
- (3) – měřeno firmou Complet, s.r.o., Slovenská Republika, 2008
- (4) – odborný odhad autora

	V_f [1]	t [mm]	E_{\parallel} [MPa]	E_{\perp} [MPa]	E_X [MPa]	G_{\parallel} [MPa]	G_{\perp} [MPa]	G_X [MPa]
92110	0.35 ⁽¹⁾	0.18	-	-	10700 ⁽¹⁾	-	-	7700 ⁽¹⁾
92125	0.35 ⁽¹⁾	0.35	-	-	10700 ⁽¹⁾	-	-	7700 ⁽¹⁾
98340	0.35 ⁽¹⁾	0.21	77000 ⁽¹⁾	-	-	2870 ⁽¹⁾	-	-
PARAGLASS	-	3	-	2600 ⁽²⁾	-	250	250	-
CFK profil	-	3.1	-	-	-	-	-	-

Tabulka 4: Tuhostní charakteristiky použité pro výpočet

	$\sigma_{t,pt}$ [MPa]	$\sigma_{t,pc}$ [MPa]	$\sigma_{\perp,t,pt}$ [MPa]	$\sigma_{\perp,t,pc}$ [MPa]	$\sigma_{X,pt}$ [MPa]	$\sigma_{X,pc}$ [MPa]	$T_{t,p}$ [MPa]	$T_{\perp,t,p}$ [MPa]	$T_{X,p}$ [MPa]
92110	-	-	-	-	90	90	-	-	90 ⁽¹⁾
92125	-	-	-	-	90	90	-	-	90 ⁽¹⁾
98340	420 ⁽¹⁾	420 ⁽¹⁾	-	-	-	-	90	-	-
PARAGLASS	30	30	48 ⁽²⁾	30 ⁽⁴⁾	-	-	-	50	-
CFK profil	1800 ⁽³⁾	1300 ⁽³⁾	-	-	-	-	-	-	-

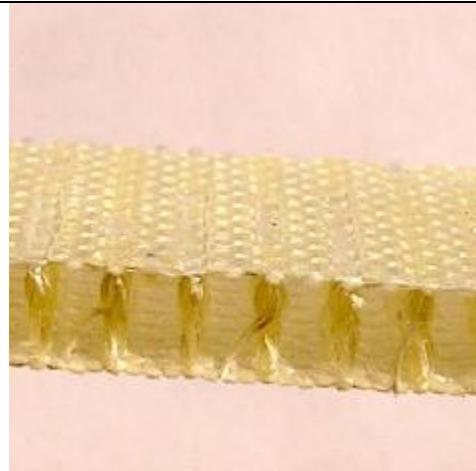
Tabulka 5: Pevnostní charakteristiky použité pro výpočet

3.2.2 Materiál PARAGLASS 3

Je speciální tkanina která je složena ze dvou povrchových vrstev navzájem protkaných vertikálními můstky (vlákny). Můstky se po prosycení tkaniny pryskyřicí napřímí a zaujmou kolmou polohu k povrchovým vrstvám. K napřímení vláken můstek dochází díky existenci kapilárních jevů.

Struktura materiálu po vytvrzení pryskyřice připomíná sendvičový materiál a má do jisté míry podobné vlastnosti. Podobnost však není dokonalá. Na rozdíl od klasického sendviče s pěnovým jádrem nebo voštinou má jádro tvořené vertikálními můstky u tkaniny PARAGLASS jednu nepřijemnou vlastnost – můstky jsou uspořádané do řádků. Toto usporádání je náchylné ke ztrátě stability řádku můstek, ihned po té dochází ke ztrátě stability tlačené povrchové vrstvy a tím k celkové poruše materiálu.

Usporádání můstek vytvořené na vytvrzeném vzorku tkaniny a prolomení povrchové vrstvy po ztrátě stability ukazují Obrázek 13 a Obrázek 14.



Obrázek 13: Paraglass 3 - můstky v řádcích



Obrázek 14: Paraglass 3 - prolomení po ztrátě stability můstků (můstky orientované kolmo na linii prolomení)

Popsaná nevýhoda se však týká především ohybového namáhání. Tkanina je použita na potahu křídla, kde bude namáhána zejména smykově. I když i u tohoto typu namáhání se předpokládá výrazné snížení únosnosti vlivem ztráty stability.

Klasická sendvičová konstrukce s konvenčními jádrovými materiály (pěny, voštiny) se navrhuje tak, aby byla pokud možno v celém rozsahu zatížení stabilní a bylo možné využít na maximum pevnost povrchových vrstev. Pokud se při zkoušce prokáže, že konstrukce ztrácí tvarovou stabilitu, zvýší se obvykle tloušťka jádrového materiálu (případně se zvolí jiný jádrový materiál, záleží na charakteru poruchy). Zvýšení tloušťky jádrového materiálu přináší obvykle jen zanedbatelný nárůst hmotnosti. Tento běžný postup není možné ze zřejmých důvodů u 3D tkanin aplikovat. Tkanina se sice vyrábí v různých tloušťkách, avšak tkanina vytvářející vyšší jádro pojme totikdy pryskyřice navíc, že hmotnostní nárůst je značný.

Hlavní výhoda nasazení 3D tkaniny je technologická jednoduchost výroby „sendvičového“ materiálu. Výroba probíhá technologií ručního laminování bez potřeby vakuování, které je u výroby sendviče s pěnovým jádrem naprosto nezbytné.

3.3 Systémový model konstrukce křídla

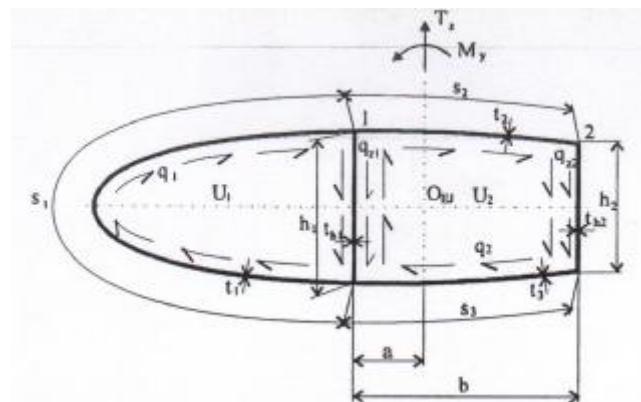
Pro účely předběžného výpočtu byl vytvořen systémový 3D model křídla v software CATIA. Křídlo bylo modelováno pouze vnějšími plochami danými profiláží a rovinnými plochami v místě

nosníku křídla a zadní stojiny uzavírající zadní torzní dutinu. Model pro pevnostní výpočet je geometricky totožný s modelem pro aerodynamický výpočet a neobsahuje tedy winglety. Na modelu byly odečteny v 5 řezech: plochy přední a zadní torzní dutiny, délky obvodových křivek torzních dutin, výšky nosníku a uzavírací stojiny. Výsledky odečtu uvádí Tabulka 6.

řez	z [m]	s_1 [mm]	s_2 [mm]	s_3 [mm]	h_1 [mm]	h_2 [mm]	U_1 [cm ²]	U_2 [cm ²]
1	0.357	725.8	354.5	351.4	190.6	94.1	466.247	540.129
2	3.034	630.1	276.1	270.5	157.5	77.5	341.701	341.435
3	5.6	538.3	200.9	198.9	124.8	61.6	239.355	192.502
4	7.614	463.1	95.5	94.2	75.1	40.9	150.114	54.595
5	8.5	430.9	48.7	48	49.7	31.7	112.005	19.334

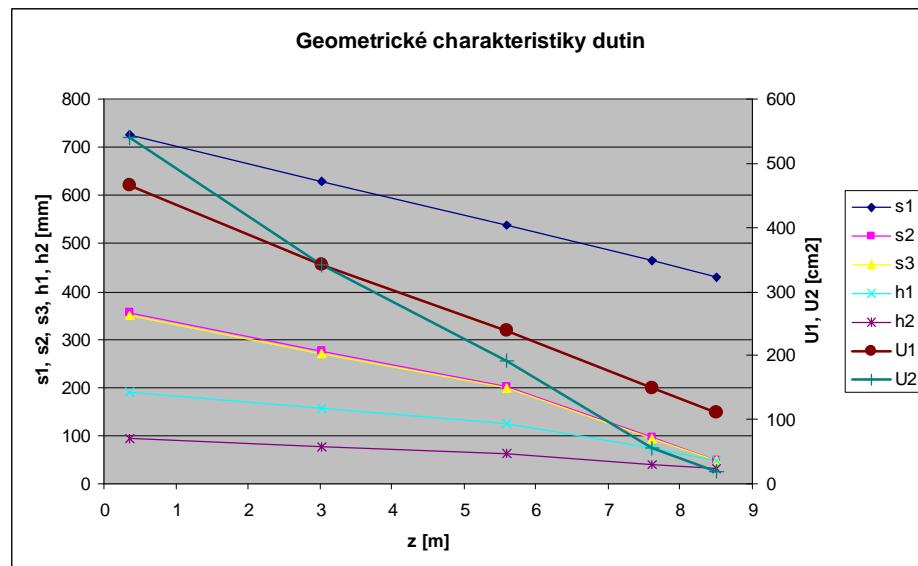
Tabulka 6: Odečtené parametry torzních dutin

Význam jednotlivých odečítaných parametrů ukazuje Obrázek 15



Obrázek 15: Dvoudutinová nosníková konstrukce - určení smykových napětí [2]

Průběh odečítaných parametrů po rozpětí má přibližně lineární charakter, viz. Obrázek 16. To je dánou lineární změnou hloubky profilu po rozpětí (lineární v rámci jednoho lichoběžníkového úseku křídla). Pevnostní kontrola bude probíhat ve všech řezech po rozpětí, kde bylo určováno zatížení. V řezech mezilehých mezi pěti řezy, kde byly určené geometrické parametry dutin, jsou parametry dutin lineárně interpolovány vždy mezi dvěma nejbližšími řezy s odečtenými parametry.



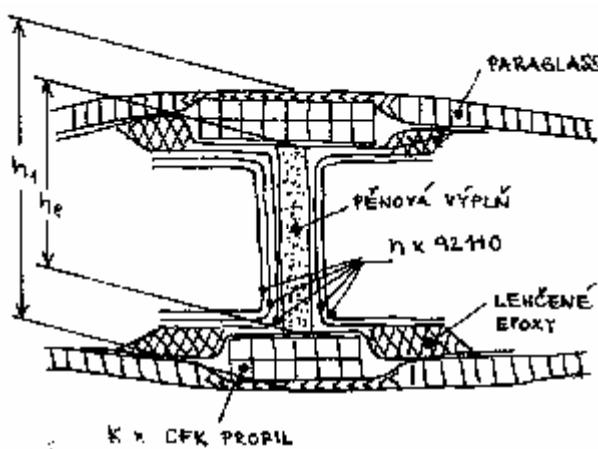
Obrázek 16: Geometrické parametry torzních dutin po rozpětí

3.3.1 Nosník

3.3.1.1 Návrh nosníku

Pro křídlo je navrhován „l“ nosník s pásnicemi skládanými z pultrudovaných uhlíkových profilů a se stojinou ze skelné tkaniny 92110. Stojina je sendvičové konstrukce stabilizovaná 6mm tl. jádrem z pěnového materiálu (např. HEREX)

Pro výpočet byl zvolen model nosníku s tenkou stojinou. Geometrické parametry vysvětluje Obrázek 17. Při návrhu dimenzí nosníku je možné měnit počet CFK profilů v horní resp. dolní pásnici nosníku a počet vrstev 92110 na stojině (min. dvě vrstvy). Výška nosníku je dána vnější geometrií křídla a skladbou potahu.



Obrázek 17: Geometrické parametry nosníku

3.3.1.2 Pevnostní kontrola

Efektivní výška nosníku

$$h_e = h_t - 2 \cdot h_f \quad [mm]$$

Plocha pásnice (horní resp. dolní)

$$A_{fu} = j \cdot 3.1^2 \quad [mm^2]$$

$$A_{fl} = k \cdot 3.1^2 \quad [mm^2]$$

Síly v pásnících

$$N_{fu} = -\frac{M_b}{h_e} \quad [N]$$

$$N_{fl} = \frac{M_b}{h_e} \quad [N]$$

Napětí v pásnících

$$S_{fu} = \frac{N_{fu}}{A_{fu}} \quad [MPa]$$

$$S_{fl} = \frac{N_{fl}}{A_{fl}} \quad [MPa]$$

Faktor rezervy k návrhovým hodnotám (platí pro horní i dolní pásnici)

$$S_f > 0 \rightarrow RF_f = \frac{S_{pt}}{S_f} \text{ tah(tension)}$$

$$S_f < 0 \rightarrow RF_f = \frac{S_{pc}}{S_f} \text{ tlak(compresion)}$$

Smykový tok ve stojině nosníku od posouvající síly

$$q_w = \frac{T}{h_e} \quad \left[\frac{N}{mm} \right]$$

Smykové napětí ve stojině

$$t_w = \frac{q_w}{t_w} = \frac{q_w}{n \cdot t_{92110}} \quad [MPa]$$

Rezerva k maximálním návrhovým hodnotám

$$RF_w = \left| \frac{t_p}{t_w} \right|$$

Poznámka:

Smykový tok, který teče stojinou nosníku, je tvořen snykovým tokem od posouvající síly a snykovými toky, které tečou potahy torzních dutin při kroucení křídla, viz. Obrázek 15. Vliv snykových toků vyvolaných kroutícím momentem je zde zanedbán. Příspěvek k výslednému snykovému toku ve stojině nosníku je dán rozdílem snykových toků první a druhé torzní dutiny. Vzhledem k tomu, že snykové toky v první a druhé torzní dutině jsou téměř shodné, je jejich rozdíl zanedbatelný. Zmíněný efekt je ovšem zanedbán pouze při kontrole nosníku, při kontrole potahů torzních dutin bude znova kontrolována i stojina nosníku a zde již bude uvažováno současné působení krutu a posouvající síly na stojinu nosníku.

3.3.1.3 Optimalizační návrh pásnic a stojiny

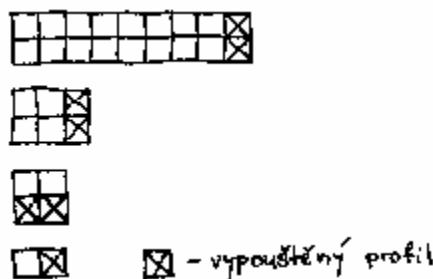
Počet CFK profilů v pásnicích a počet vrstev 92110X na stojině byl navržen jednoduchým optimalizačním algoritmem.

Výše uvedené výpočty byly provedeny pro všechny potenciálně rozhodující případy zatížení ve všech výpočtových řezech. Výpočet je zpracován ve formě tabulky MS Excel. Vstupem jsou počty CFK profilů v horní resp. dolní pásnici a počet vrstev 92110X na stojině. Výstupem je faktor rezervy pro horní resp. dolní pásnici (RF_{fu} resp. RF_{dl}) a faktor rezervy pro stojinu (RF_w). Z faktorů rezervy všech potenciálně rozhodujících případů zatížení byla pro každý výpočetní řez vybrána minimální hodnota, která byla zapsána do zvláštní tabulky. Vstupní hodnoty – počty CFK profilů a vrstev 92110X jsou postupně snižovány pomocí makra v jazyce VBA, tak aby byla minimální hodnota RF pro všechny tři navrhované prvky (pásnice horní, dolní a stojina) v každém výpočtovém řezu vždy jen nezbytně nutně vyšší než 1 (odebrání dalšího profilu či vrstvy by způsobilo pokles RF pod 1). Takto navržený nosník je pak hmotnostně optimalizovaný a je schopný přenést maximální požadované zatížení.

Vypouštění vrstev 92110X na stojině je postupné po jedné. Vypouštění CFK profilů je o něco složitější. Je požadováno, aby měla pásnice obdélníkový průřez bez schodů. Aby byl dodržen tento požadavek, je pásnice v kořeni křídla navrhována jako dvouřadá (je složená ze dvou řad profilů nad sebou) a směrem ke konci křídla se vypouští vždy dvojice profilů (jeden z horní jeden z dolní řady). Takto se postupuje, až se dostaneme k průřezu 4x4 profily. Poté se již nevypustí dva profily nad sebou, ale celá spodní řada. Dále ke konci se vypustí ještě jeden

profil, až zbude na pásnici jediný profil. Ten je ukončen v místě $z=7.675\text{m}$, kde je nosník ukončen.

Postup vypouštění profilů z pásnice přehledně ukazuje Obrázek 18



Obrázek 18: Postup vypouštění CFK profilů z průřezu pásnice

Výsledek optimalizačního návrhu ukazuje

Dolní pásnice	
z [m]	počet CFK profilů
0.357 ÷ 0.539	2 x 14
0.539 ÷ 0.674	2 x 13
0.674 ÷ 0.808	2 x 12
0.808 ÷ 0.942	2 x 11
0.942 ÷ 1.343	2 x 10
1.343 ÷ 1.741	2 x 9
1.741 ÷ 2.265	2 x 8
2.265 ÷ 2.780	2 x 7
2.780 ÷ 3.284	2 x 6
3.284 ÷ 3.895	2 x 5
3.895 ÷ 4.481	2 x 4
4.481 ÷ 5.254	2 x 3
5.254 ÷ 6.244	2 x 2
6.244 ÷ 6.924	1 x 2
6.924 ÷ 7.675	1 x 1

Tabulka 7 a Tabulka 8.

Horní pásnice	
z [m]	počet CFK profilů
0.357 ÷ 0.539	2 x 19
0.539 ÷ 0.674	2 x 18
0.674 ÷ 0.808	2 x 17
0.808 ÷ 0.942	2 x 16
0.942 ÷ 1.076	2 x 15
1.076 ÷ 1.210	2 x 14
1.210 ÷ 1.476	2 x 13
1.476 ÷ 1.873	2 x 12
1.873 ÷ 2.135	2 x 11
2.135 ÷ 2.524	2 x 10
2.524 ÷ 2.907	2 x 9
2.907 ÷ 3.284	2 x 8
3.284 ÷ 3.653	2 x 7
3.653 ÷ 4.133	2 x 6
4.133 ÷ 4.595	2 x 5
4.595 ÷ 5.148	2 x 4
5.148 ÷ 5.767	2 x 3
5.767 ÷ 6.597	2 x 2
6.597 ÷ 7.223	1 x 2
7.223 ÷ 7.675	1 x 1

Dolní pásnice	
z [m]	počet CFK profilů
0.357 ÷ 0.539	2 x 14
0.539 ÷ 0.674	2 x 13
0.674 ÷ 0.808	2 x 12
0.808 ÷ 0.942	2 x 11
0.942 ÷ 1.343	2 x 10
1.343 ÷ 1.741	2 x 9
1.741 ÷ 2.265	2 x 8
2.265 ÷ 2.780	2 x 7
2.780 ÷ 3.284	2 x 6
3.284 ÷ 3.895	2 x 5
3.895 ÷ 4.481	2 x 4
4.481 ÷ 5.254	2 x 3
5.254 ÷ 6.244	2 x 2
6.244 ÷ 6.924	1 x 2
6.924 ÷ 7.675	1 x 1

Tabulka 7: Optimalizovaný počet CFK profilů v horní resp. dolní pásnici nosníku

Stojina nosníku	
z [m]	počet vrstev 92110 X
0.357 ÷ 0.539	9
0.539 ÷ 0.674	8
0.674 ÷ 1.609	7
1.609 ÷ 2.907	6
2.907 ÷ 4.133	5
4.133 ÷ 5.254	4
5.254 ÷ 6.924	3
6.924 ÷ 7.675	2

Tabulka 8: Optimalizovaný počet vrstev 92110 X na stojině nosníku

Výsledek pevnostní kontroly nosníku je uveden v Příloze 2. Z výsledků kontroly se ukazuje, že kritickým případem zatížení je Případ 1. Kritická místa jsou celkem tři:

- horní pásnice $z=1.476\text{m}$, $\sigma=-1285.3 \text{ MPa}$, $RF= 1.01$
- dolní pásnice $z=1.609\text{m}$, $\sigma=1795.3 \text{ MPa}$, $RF= 1.00$
- stojina $z=1.609\text{m}$, $\tau=89.6 \text{ MPa}$, $RF= 1.00$

Pevnostní zkouškou se tedy bude prokazovat únosnost konstrukce při Případu 1.

3.3.2 Krakorec

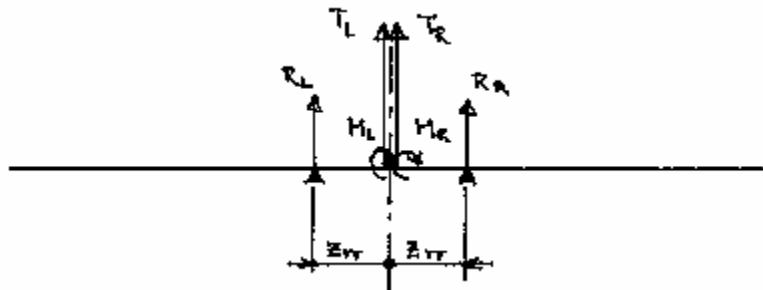
Krakorec je obdélníkového průřezu. Je tvořen průběžnými pásnicemi nosníku křídla a částečně průběžnou stojinou nosníku. Stojina nosníku se plynule mění z tenkého sendviče do tvaru obdélníkového boxu.

3.3.2.1 Zatížení krakorce

Krakorce obou polovin křídla jsou propojeny dvojicí čepů. Ohybový moment přenáší průběžné uhlíkové pásnice. Posouvající sílu přenáší smykovým tokem stojina krakorce.

Nyní je potřeba určit zatížení krakorce. Uvolněme nejprve celé křídlo (levou i pravou polovinu uvažujme pevně spojenou) od zbytku letounu (trupu). Křídlo je spojeno s trupem dvojicí čepů na obou kořenových žebrech. Tyto čepy odebírají nejen posouvající sílu, ale zároveň zavádí

kroutící moment křídla do kořenového žebra centroplánu. Z hlediska zatížení krakorce je však podstatné pouze odebrání posouvající síly. Do křídla jsou zavedeny po uvolnění reakční síly v místě čepů viz. Obrázek 19. Směry sil a momentů jsou kresleny v kladných směrech.



Obrázek 19: Uvolnění celého křídla od trupu

Silová rovnováha uvolněného křídla

$$R_L + R_R + T_L + T_R = 0$$

Momentová rovnováha uvolněného křídla k ose symetrie

$$M_L + M_R + R_L \cdot z_{rr} - R_R \cdot z_{rr} = 0$$

kde

T_L je záporně vzatá posouvající síla v ose symetrie (sdruženého případu zatížení),

T_R je záporně vzatá posouvající síla v ose symetrie (vyšetřovaného případu zatížení),

$M_L = M_b$ v ose symetrie (sdruženého případu zatížení)

$M_R = -M_b$ v ose symetrie (vyšetřovaného případu zatížení)

Vysvětlení:

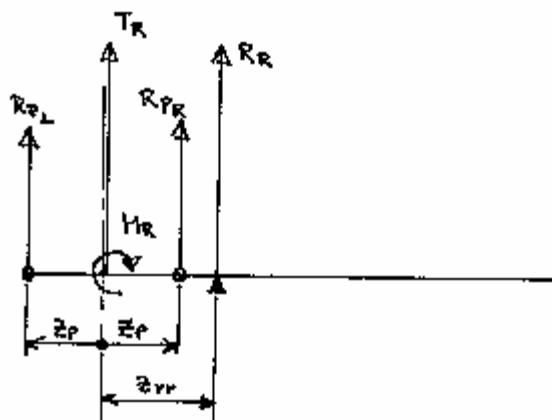
Případy zatížení byly počítány vždy pro pravou polovinu křídla. Sdružený případ zatížení je případ zatížení na levé polovině křídla. Například je li výchylka křidélka na pravém křidle nahoru pak výchylka křidélka u sdruženého případu je směrem dolů.

Reakční síly působící v kořenových žebrech

$$R_R = \frac{M_L + M_R + (-T_L - T_R) \cdot z_{rr}}{2 \cdot z_{rr}}$$

$$R_L = -R_R - T_L - T_R$$

Dále byly obě poloviny křídla uvolněny od sebe navzájem. Do pouzder svorníků jsou opět zavedeny reakční síly. Uvolnění pravé poloviny křídla ukazuje Obrázek 20.



Obrázek 20: Uvolnění pravé poloviny křídla

Vzdálenost spojovacího čepu od osy symetrie křídla

$$z_P = 0.250m$$

Silová rovnováha uvolněné pravé poloviny křídla

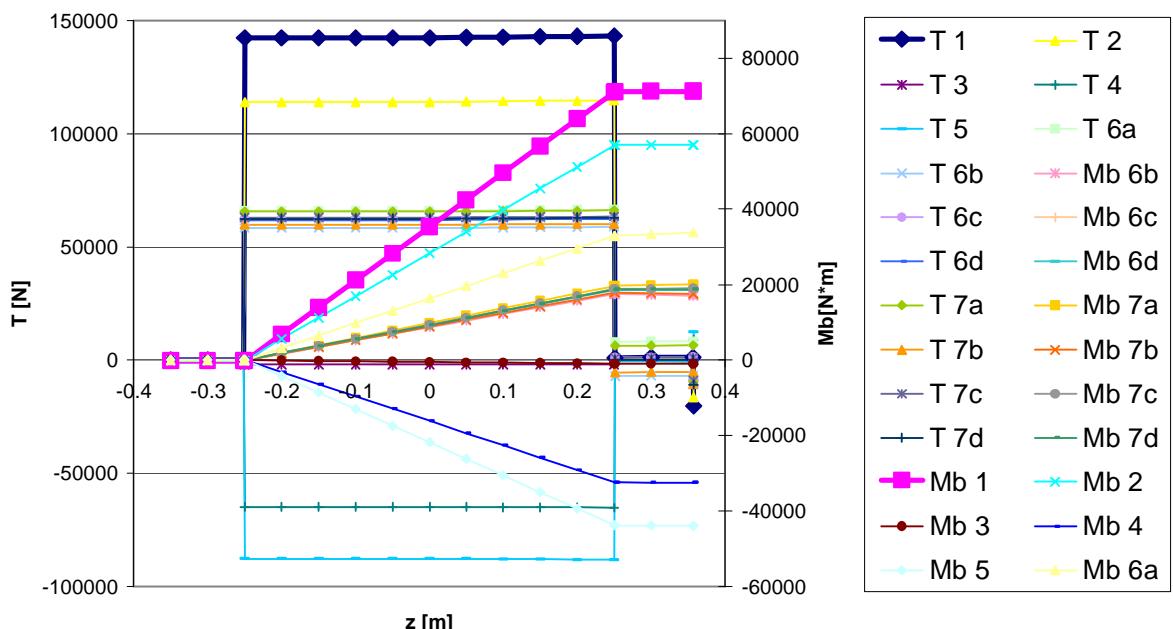
$$R_{P_L} + R_{P_R} + T_R + R_R = 0$$

Momentová rovnováha uvolněné pravé poloviny křídla k ose symetrie

$$R_{P_L} \cdot z_P + M_R - R_{P_R} \cdot z_P - R_R \cdot z_{rr} = 0$$

Nyní je již definováno vše potřebné k vyšetření výsledných vnitřních účinků (VVÚ) na krakorci. Průběhy VVÚ na krakorci pravé poloviny křídla pro všechny případy zatížení ukazuje Obrázek 21. Tučně je vyznačen rozhodující případ zatížení.

Zatížení krakorce (početní VVÚ f = 2.25)



Obrázek 21: Průběh VVÚ na krakorci pravé poloviny křídla

3.3.2.2 Návrh rozměrů krakorce

Krakorec je navrhován obdobně jako část nosníku zastavěná v křídle. Pásnice jsou dimenzovány pro přenos normálních sil od ohybového momentu a stojina pro přenos smykového zatížení od posouvající síly. Poznamenejme, že posouvající síla mezi spojovacími čepy je cca. 7x větší než v místě před kořenovým žebrem uvnitř křídla. Toto místo je patrně smykově nejvíce zatíženým místem celého draku letounu. Toto nutně povede k mohutné stojině. Dalším problémem návrhu může být příliš velká tuhostní změna stojiny v místě kořenového žebra. Proto je potřeba, aby nebyl nosník uvnitř křídla dimenzován jen těsně nad RF=1. V místě kořenového žebra je proto nosík navrhován s RF=1.2 ÷ 1.3.

Výška krakorce zůstává po celé délce konstantní (stejná jako nosníku v místě kořenového žebra)

$$h_l = 190.6\text{mm}$$

$$h_e = 183\text{mm}$$

CFK profily jsou z pásnic krakorce vypouštěny podle tabulky:

poloha z [m]	horní pásnice počet CFK profilů	dolní pásnice počet CFK profilů
0.357 ÷ 0.250	2 x 19	2 x 14
0.250 ÷ 0.200	2 x 18	2 x 14
0.200 ÷ 0.150	2 x 17	2 x 14
0.150 ÷ 0.100	2 x 16	2 x 14
0.100 ÷ 0.050	2 x 15	2 x 14
0.050 ÷ 0.000	2 x 14	2 x 14
0.000 ÷ -0.050	2 x 13	2 x 13
-0.050 ÷ -0.100	2 x 12	2 x 12
-0.100 ÷ -0.150	2 x 11	2 x 11
-0.150 ÷ -0.200	2 x 10	2 x 10
-0.200 ÷ -0.250	2 x 9	2 x 9
-0.250 ÷ -0.300	2 x 8	2 x 8
-0.300 ÷ -0.350	2 x 7	2 x 7

Tabulka 9: Průřezy pásnic krakorce

Stojina krakorce je tvořena 9 vrstvami 92110 \times (díl stojiny průběžný z krakorce dovnitř křídla) a 24 vrstvami 92125 \times . Vrstvy 92125 \times jsou ovinuty dvanáctkrát okolo celého krakorce včetně pásnic.

3.3.2.3 Pevnostní kontrola krakorce

Kakorec je kontrolován stejně jako nosník zastavený v křidle. Viz. kapitola 3.3.1.2 . Výstup této kontroly je uveden v Příloze 3 společně s určením VVÚ pro daný případ zatížení. Kontrola byla provedena pro všechny případy zatížení. Z kontroly vyplývá, že kritický případ zatížení je Případ 1. Kritické řezy jsou 2:

- pásnice v místě kořenového žebra
 - horní pásnice z=0.357m, $\sigma=-1066.4$ MPa, RF= 1.22
 - dolní pásnice z=0.357m, $\sigma=1447.3$ MPa, RF= 1.24
- stojina v místě zavedení síly do pouzdra pravého spojovacího čepu
 - z=0.250m, $\tau=79.8$ MPa, RF= 1.13

Pevnostní zkouškou se bude prokazovat únosnost konstrukce při Případu 1.

3.3.2.4 Návrh a kontrola uložení spojovacích čepů polovin křídla

Provedení obou čepů je shodné. Stojina krakorce je v místě čepu vyztužena masivní kompozitovou rozpěrkou. Rozpěrka vyplňuje v místě čepu celý prostor boxu krakorce. Čepy se zasouvají do bronzových pouzder, které jsou vlepny do kompozitové rozpěrky a stojiny. Stěny vlastního otvoru v krakorci jsou tedy namáhaný na otlačení od vlepeného bronzového pouzdra o určitému průměru.

Zatížení čepů bylo stanoveno v kapitole 0. Rozhodujícím případem, kdy je uložení zatíženo největší silou, je Případ 1.

Maximální síla působící na čep

$$R_p = 142344\text{N}$$

Dovolené napětí v otlačení pro 92125 \times na otvor díry od vlepeného pouzdra je dle [3]

$$S_p = 100\text{MPa}$$

Minimální otlačovaná plocha

$$A = \frac{R_p}{S_p} = \frac{142344}{100} = 1424 \text{ mm}^2$$

Vnější průměr pouzdra

$$D = 50 \text{ mm}$$

Potřebná tloušťka otlačovaného materiálu

$$t_n = \frac{A_{otl}}{D} = 28.5 \text{ mm}$$

Tloušťka krakorce v místě vnějšího čepu je 33.2mm, v místě vnitřního čepu je tloušťka 66mm. Uložení pouzder vyhovuje požadavkům na minimální otlačovanou plochu.

Vnější průměr pouzdra by bylo možné zmenšit použitím trnů po obvodu pouzdra které budou zvětšovat styčnou plochu. Únosnost spojení je nutné ověřit pevnostní zkouškou.

3.3.3 Potahy torzních dutin

3.3.3.1 Stanovení středu smyku torzních dutin

Aby bylo možné přesněji stanovit krutové zatížení křídla, je potřeba vyšetřit polohy středů smyku torzních dutin, a stanovit tak osu, okolo které se budou jednotlivé řezy křídla při kroucení natáčet. Ke stanovení středu smyku je zapotřebí znát geometrii dutin v každém řezu a tuhosti potahových panelů ve smyku. Geometrické parametry dutin byly odečteny dříve. Poznamenejme ještě, že se dopouštíme mírné nepřesnosti tím, že geometrické parametry dutin vychází z vnějšího povrchu. Přesnější by bylo stanovit střední plochu potahového sendviče a odečítat parametry od ní.

K výpočtu středu smyku je zapotřebí znát kromě geometrických parametrů také materiálové parametry (modul tuhosti ve smyku). Tento požadavek nemusí být splněn, pokud je použit jeden materiál (včetně stojin). Toto zde není splněno, a proto musí následovat první návrh skladby potahů a stojin. Tabulka 10 a Tabulka 11 již uvádí skladbu splňující pevnostní požadavky. Skladba potahu je uváděna v pořadí z vnějšího povrchu křídla.

Skladba potahu torzních dutin po rozpětí	
z [m]	skladba
0.357 ÷ 0.539	92110☒, 92110☒, PARAGLASS, L, 98340 //
0.539 ÷ 4.014	92110☒, 92110☒, PARAGLASS, L
4.014 ÷ 8.500	92110☒, PARAGLASS, L

Tabulka 10: Skladba potahu torzních dutin po rozpětí křídla

Skladba uzavírací stojiny zadní torzní dutiny	
z [m]	skladba
0.357 ÷ 1.210	2 x 92110☒, HEREX 6mm, 92110☒
1.210 ÷ 8.500	92110☒, HEREX 6mm, 92110☒

Tabulka 11: Skladba uzavírací stojiny zadní torzní dutiny

Vzhledem k tomu, že potah tvoří několik různých materiálů (minimálně dva), byla přepočtena tloušťka potahu na ekvivalentní tloušťku, kterou by měla vrstva o stejné smykové tuhosti s referenčním smykovým modulem.

Vzhledem k převaze vrstev skleněných byl zvolen referenční smykový modul 7700 MPa (odpovídá smykovému modulu vrstvy 92110☒).

$$G_{ref} = 7700 \text{ MPa}$$

Ekvivalentní tloušťka potahového sendviče pro přenos smykového zatížení je

$$t_{ekv} = \sum_i t_{iekv} = \sum_i \frac{t_i \cdot G_i}{G_{ref}}$$

$$t_1 = t_2 = t_3 = t_{ekv}$$

Nyní jsou již definovány všechny parametry vstupující do výpočtu středu smyku torzních dutin, který provedeme dle [2] Tab. 1.14.

$$T \cdot a = 2 \cdot U_1 \cdot q_1 + U_2 \cdot q_2 \quad (1)$$

$$\frac{1}{2U_1} \cdot \oint \frac{q_v \cdot ds}{G \cdot t} = 0 \rightarrow \frac{q_1 \cdot s_1}{G \cdot t_1} + \frac{(q_1 + q_{z1} - q_2) \cdot h_1}{G \cdot t_{h1}} = 0 \quad (2)$$

$$\frac{1}{2U_2} \cdot \oint \frac{q_v \cdot ds}{G \cdot t} = 0 \rightarrow \frac{q_2 \cdot s_2}{G \cdot t_2} + \frac{q_2 \cdot s_3}{G \cdot t_3} + \frac{(q_2 + q_{z2}) \cdot h_2}{G \cdot t_{h2}} + \frac{(q_2 - q_1 - q_{z1}) \cdot h_1}{G \cdot t_{h1}} = 0 \quad (3)$$

Rovnice (1) vyjadřuje rovnováhu kroutícího momentu od posouvající síly a smykových toků v potazích dutin. Rovnice (2) a (3) vyjadřují nulový zkrut první resp. druhé dutiny. Význam jednotlivých symbolů v rovnicích (1) až (3) vysvětluje Obrázek 15 na straně 28 nahoře.

Poloha středu smyku je dána řešením soustavy rovnic pro neznámé a, q₁, q₂.

Posouvající síla se rozděluje mezi nosníky v poměru jejich ohybových tuhostí. V našem případě je nosník jen jeden a tedy veškerou posouvající sílu přenáší sám.

Smykové toky v stojinách nosníků od přerozdělené posouvající síly

$$q_{z1} = \frac{T}{h_1}$$

$$q_{z2} = 0$$

Za předpokladu, že jsou potahy dutin a stojiny v jednom řezu ze stejného materiálu (zajištěno přepočtem ekvivalentní tloušťky k referenčnímu smyk. modulu), bylo v programu MathCad nalezeno obecné řešení této soustavy ve tvaru:

Given

$$T \cdot a = 2 \cdot U_1 \cdot q_1 + 2 \cdot U_2 \cdot q_2$$

$$\frac{1}{2 \cdot U_1} \left[\frac{q_1 \cdot s_1}{G \cdot t_1} + \frac{(q_1 + q_{z1} - q_2) \cdot h_1}{G \cdot t_{h1}} \right] = 0$$

$$\frac{1}{2 \cdot U_2} \left[\frac{q_2 \cdot s_2}{G \cdot t_2} + \frac{q_2 \cdot s_3}{G \cdot t_3} + \frac{(q_2 + q_{z2}) \cdot h_2}{G \cdot t_{h2}} + \frac{(q_2 - q_1 - q_{z1}) \cdot h_1}{G \cdot t_{h1}} \right] = 0$$

$$q_2 := 0$$

$$\text{Find}(a, q_1, q_2) \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{2 \cdot U_1 \cdot h_1 \cdot h_2 \cdot q_{z1} \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_3 + 2 \cdot U_1 \cdot h_1 \cdot q_{z1} \cdot s_2 \cdot t_1 \cdot t_3 \cdot t_{h2} + 2 \cdot U_1 \cdot h_1 \cdot q_{z1} \cdot s_3 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_{h2} - 2 \cdot U_2 \cdot h_1 \cdot q_{z1} \cdot s_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_{h2}}{T \cdot h_1 \cdot h_2 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_3 + T \cdot h_1 \cdot s_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_{h2} + T \cdot h_1 \cdot s_2 \cdot t_1 \cdot t_3 \cdot t_{h2} + T \cdot h_1 \cdot s_3 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_{h2} + T \cdot h_2 \cdot s_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_{h1} + T \cdot s_1 \cdot s_2 \cdot t_3 \cdot t_{h1} \cdot t_{h2} + T \cdot s_1 \cdot s_3 \cdot t_2 \cdot t_{h1} \cdot t_{h2}} \\ \frac{h_1 \cdot h_2 \cdot q_{z1} \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_3 + h_1 \cdot q_{z1} \cdot s_2 \cdot t_1 \cdot t_3 \cdot t_{h2} + h_1 \cdot q_{z1} \cdot s_3 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_{h2}}{h_1 \cdot h_2 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_3 + h_1 \cdot s_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_{h2} + h_1 \cdot s_2 \cdot t_1 \cdot t_3 \cdot t_{h2} + h_1 \cdot s_3 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_{h2} + h_2 \cdot s_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_{h1} + s_1 \cdot s_2 \cdot t_3 \cdot t_{h1} \cdot t_{h2} + s_1 \cdot s_3 \cdot t_2 \cdot t_{h1} \cdot t_{h2}} \\ \frac{h_1 \cdot q_{z1} \cdot s_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_{h2}}{h_1 \cdot h_2 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_3 + h_1 \cdot s_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_{h2} + h_1 \cdot s_2 \cdot t_1 \cdot t_3 \cdot t_{h2} + h_1 \cdot s_3 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_{h2} + h_2 \cdot s_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_{h1} + s_1 \cdot s_2 \cdot t_3 \cdot t_{h1} \cdot t_{h2} + s_1 \cdot s_3 \cdot t_2 \cdot t_{h1} \cdot t_{h2}} \end{array} \right\}$$

kde a je vzdálenost středu smyku od ohybově elastické osy nosníkové konstrukce (tedy v našem případě od nosníku). Kladná hodnota znamená orientaci posunutí od nosníku směrem k odtokové hraně.

Výše uvedeným výpočtem byly stanoveny polohy smykových středů pro všechny výpočtové řezy v rozmezí od kořenového žebra po konec křídla.

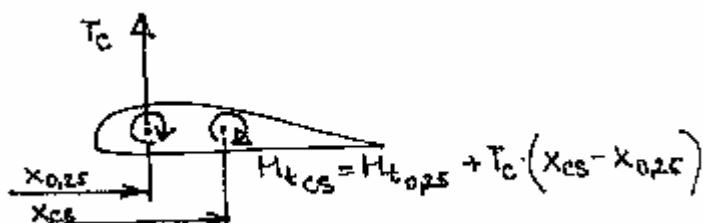
3.3.3.2 Kroutící moment k středu smyku

Skutečný kroutící moment působící na křídlo je dán superpozicí účinků aerodynamického klopivého momentu a posouvajících sil působících na příslušných ramenech k středu smyku. Výpočet zatížení křídla byl proveden k aerodynamické ose (k spojnici čtvrtinových bodů).

Kroutící moment k středu smyku stanovíme

$$M_{tCS}(z) = M_{t0.25}(z) + T_c(z) \cdot [x_{CS}(z) - x_{0.25}(z)]$$

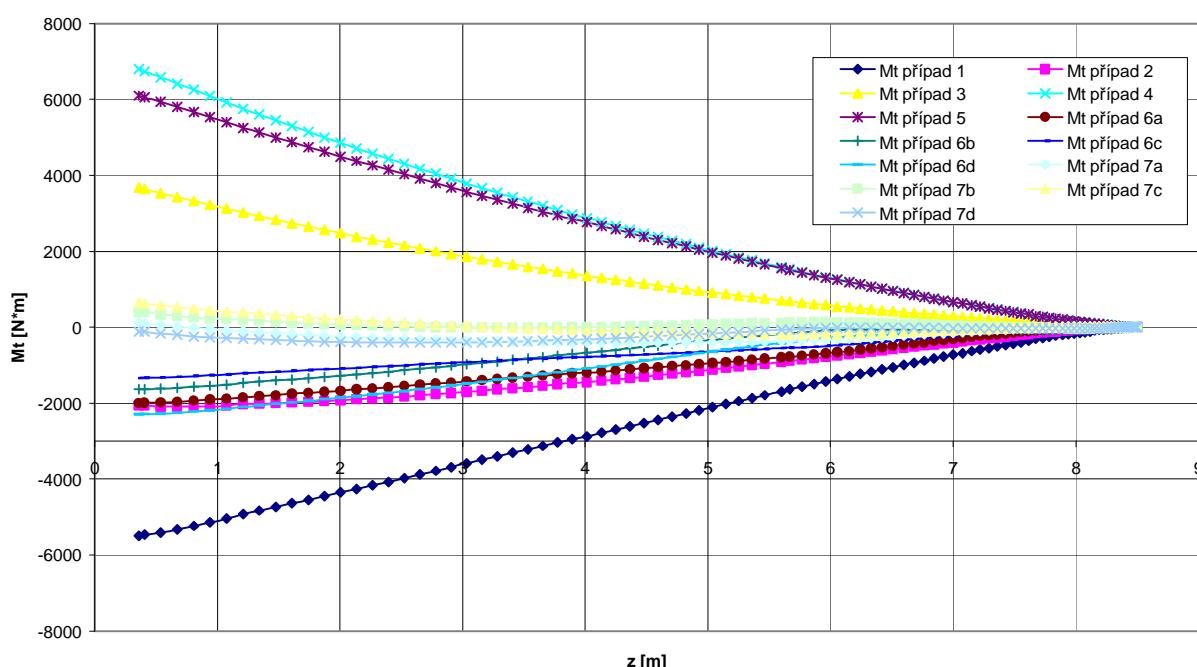
Situaci k přepočtu ukazuje Obrázek 22.



Obrázek 22: Kroutící moment k středu smyku

Výsledek přepočtu kroutícího momentu k středu smyku torzních dutin uvádí příloha 1. Průběhy po rozpětí ukazuje Obrázek 23.

Kroutící moment k středu smyku po rozpětí (početní zatížení $f = 2.25$)



Obrázek 23: Průběh kroutícího momentu po rozpětí

3.3.3.3 Rozhodující případy zatížení pro dimenzování potahů torzních dutin

Potahy jsou dimenzovány pro přenos kroutícího momentu. Rozhodující bude jeden z následujících případů:

- Případ 1 – nejvyšší záporná hodnota M_t
- Případ 4 – nejvyšší kladná hodnota M_t
- Případ 5 – nevyšší kladná hodnota M_t

Potahy jsou výpočetně kontrolovány pro všechny tři případy zatížení (1, 4, 5). V každém výpočetním řezu a pro každý z těchto tří případů zatížení je stanoven faktor rezervy k návrhovým materiálovým hodnotám (RF). Následně bude vybrán řez s nejnižším RF, tento řez je kritický. Případ při kterém je RF nejnižší, je kritickým případem. Pro takto stanovený kritický případ bude provedena pevnostní zkouška.

3.3.3.4 Smykové zatížení potahů torzních dutin a stojiny nosníku

Přenos kroutícího momentu pro daný případ zatížení je vyšetřován řešením soustavy rovnic:

$$M_t = 2 \cdot U_1 \cdot q_1 + U_2 \cdot q_2$$

$$\frac{1}{2U_1} \cdot \oint \frac{q_v \cdot ds}{G \cdot t} = \frac{1}{2U_2} \cdot \oint \frac{q_v \cdot ds}{G \cdot t}$$

Druhou rovnici, jež vyjadřuje rovnost zkrutu konstrukce v důsledku její spojitosti, lze přepsat do tvaru

$$\frac{1}{2U_1} \cdot \left(\frac{q_1 \cdot s_1}{G \cdot t_1} + \frac{(q_1 - q_2) \cdot h_1}{G \cdot t_{h1}} \right) = \frac{1}{2U_2} \cdot \left(\frac{q_2 \cdot s_2}{G \cdot t_2} + \frac{q_2 \cdot s_3}{G \cdot t_3} + \frac{q_2 \cdot h_2}{G \cdot t_{h2}} + \frac{(q_2 - q_1) \cdot h_1}{G \cdot t_{h1}} \right)$$

Význam jednotlivých symbolů v rovnicích výše je shodný jako v kapitole 3.3.3.1 a vysvětuje ho Obrázek 15 na straně 28 nahoře.

Pro tuto soustavu dvou rovnic bylo nalezeno pomocí programu MathCad obecné řešení ve tvaru:

$$\begin{aligned} & \text{Givn} \\ & M_t = 2 \cdot J_1 \cdot q_1 + 2 \cdot U_2 \cdot q_2 \\ & \left[\frac{1}{2U_1} \cdot \left(\frac{q_1 \cdot s_1}{G \cdot t_1} + \frac{(q_1 - q_2) \cdot h_1}{G \cdot t_{h1}} \right) \right] = \left[\frac{1}{2U_2} \cdot \left(\frac{q_2 \cdot s_2}{G \cdot t_2} + \frac{q_2 \cdot s_3}{G \cdot t_3} + \frac{q_2 \cdot h_2}{G \cdot t_{h2}} + \frac{(q_2 - q_1) \cdot h_1}{G \cdot t_{h1}} \right) \right] \\ & \text{Find}(q_1, q_2) \rightarrow \left[\begin{array}{l} \frac{2 \cdot J_1^2 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_{h1} \cdot t_{h2} + 16 \cdot U_1 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_{h1} + 2 \cdot U_1 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_{h2} + 2 \cdot U_1 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_{h1} \cdot t_{h2} + 2 \cdot U_1 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_{h2} \cdot t_{h1} + 16 \cdot U_2 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_{h1} \cdot t_{h2} + 4 \cdot J_1 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_{h1} \cdot t_{h2}}{2 \cdot J_1^2 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_{h1} \cdot t_{h2} + 2 \cdot J_1^2 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_{h2} + 2 \cdot J_1^2 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_{h1} \cdot t_{h2} + 2 \cdot J_1^2 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_{h2} \cdot t_{h1} + 16 \cdot U_2 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_{h1} \cdot t_{h2} + 4 \cdot J_1 \cdot U_2 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_{h1} \cdot t_{h2}} \\ \frac{2 \cdot J_1 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_{h1} \cdot t_{h2} + 16 \cdot U_2 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_{h1} \cdot t_{h2} + 4 \cdot J_1 \cdot U_2 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_{h1} \cdot t_{h2}}{2 \cdot J_1^2 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_{h1} \cdot t_{h2} + 2 \cdot J_1^2 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_{h2} + 2 \cdot J_1^2 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_{h1} \cdot t_{h2} + 2 \cdot J_1^2 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_{h2} \cdot t_{h1} + 16 \cdot U_2 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_{h1} \cdot t_{h2} + 4 \cdot J_1 \cdot U_2 \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot t_{h1} \cdot t_{h2}} \end{array} \right] \end{aligned}$$

Zjištěné smykové toky q_1 a q_2 se rozdělují mezi jednotlivé vrstvy laminátu v poměru smykových tuhostí vrstev. Smyková tuhost vrstvy odpovídá ekvivalentní tloušťce vrstvy. První index u smykového toku označuje dutinu (1 – přední, 2 - zadní), druhý index označuje pořadí vrstvy v laminátu směrem z vnějšího povrchu dovnitř konstrukce.

$$q_{1i} = q_1 \cdot \frac{t_{iekv}}{t_{ekv}}, q_{2i} = q_2 \cdot \frac{t_{iekv}}{t_{ekv}}$$

Smykové napětí v i-té vrstvě pak spočteme

$$t_{1i} = \frac{q_{1i}}{t_i}, t_{2i} = \frac{q_{2i}}{t_i}$$

Faktor rezervy k návrhovým hodnotám smykového napětí

$$RF_{1i} = \frac{t_{p1}}{t_{1i}}, RF_{2i} = \frac{t_{p2}}{t_{2i}}$$

Výpočet je uveden v příloze 4.

3.3.3.5 Rozhodující případ zatížení a kritický řez

Kritickým případem je Případ 1.

Kritickým řezem je řez s polohou $z=4.014\text{m}$, kde je ukončena zesilující vrstva 92110X. Svrchní

vrstva 92110 na zadní dutině má v tomto řezu $RF_{21} = 1.01$. To odpovídá smykovému napětí

$$t_{21} = -89.3 \text{ MPa}$$

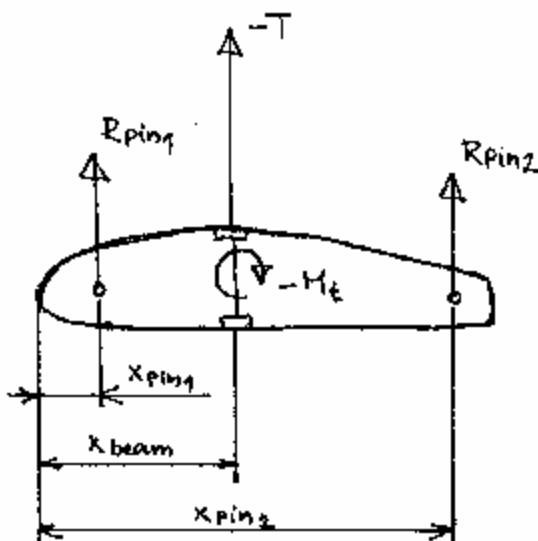
3.3.4 Kořenové žebro

3.3.4.1 Zatížení kořenového žebra

Kořenové žebro odvádí posouvající sílu a kroutící moment z křídla do centoplánu trupu pomocí dvojice čepů. Samotné žebro je pak zatěžováno jako nosník uložený na dvou podporách zatížený posouvající silou působící v místě nosníku křídla a smykovým tokem z torzních dutin.

Pro zjednodušení a zpřehlednění výpočtu byla zavedena lokální souřadnicová soustava s počátkem v náběžné hraně profilu na kořenovém žebřu. Osa x nechť směřuje směrem k odtokové hraně profilu a osa y směrem nahoru. Nyní lze snadněji definovat polohy čepů a rozměry žebra.

Křídlo bylo uvolněno od centoplánu trupu a byly zavedeny reakční síly do čepů viz. Obrázek 24.



Obrázek 24: Přenos kroutícího momentu a posouvající síly dvojicí čepů

Poloha předního a zadního čepu

$$x_{pin1} = 0.1 \text{ m}$$

$$x_{pin2} = 0.6 \text{ m}$$

Poloha nosníku

$$x_{beam} = 0.338 \text{ m}$$

Síly na čepy

$$R_{pin1} = -T - R_{pin2}$$

$$R_{pin2} = \frac{M_t + T \cdot (x_{pin1} - x_{beam})}{x_{pin2} - x_{pin1}}$$

3.3.4.2 VVÚ na žebro

Výsledné vnitřní účinky na kořenovém žebru jsou dány superpozicí účinků od osamělých sil a od smykových toků v potazích torzních dutin.

3.3.4.2.1 Odečet geometrických parametrů žebra

x [mm]	H [mm]	dU ₁ [cm ²]	U ₁ [cm ²]	dU ₂ [cm ²]	U ₂ [cm ²]
0	0	0.000	0.000	0.000	0.000
69	95	41.695	41.695	0.000	0.000
100	117	33.285	74.980	0.000	0.000
137	137	47.686	122.666	0.000	0.000
206	165	104.653	227.319	0.000	0.000
275	183	120.125	347.444	0.000	0.000
338	191	118.797	466.241	0.000	0.000
412	187	0.000	466.241	140.851	140.851
481	171	0.000	466.241	123.421	264.272
550	147	0.000	466.241	109.496	373.768
600	129	0.000	466.241	69.599	443.367
618	121	0.000	466.241	22.860	466.227
687	94	0.000	466.241	73.910	540.137
687	94	0.000	466.241	0.000	540.137

Tabulka 12: Geometrické parametry kořenového žebra

3.3.4.2.2 VVÚ od osamělých sil

Průběh posouvající síly

$$dT_{rib,f}(x) = \begin{cases} x = x_{pin1} \rightarrow -R_{pin1} \\ x = x_{beam} \rightarrow -(-T) \\ x = x_{pin2} \rightarrow -R_{pin2} \end{cases}$$

$$T_{rib,f}(x) = \int_0^{0.687} dT_{rib}(x)$$

Průběh ohybového momentu

$$M_{rib,f}(x) = \int_0^x T_{rib,f}(x) \cdot dx$$

3.3.4.2.3 VVÚ od smykových toků v potazích torzních dutin

Průběh posouvající síly

$$T_{rib,sf}(x) = \begin{cases} x = 0 \dots x_{beam} \rightarrow -q_1 \cdot H_{rib}(x) \\ x = x_{beam} \dots 0.687 \rightarrow -q_2 \cdot H_{rib}(x) \end{cases}$$

Průběh ohybového momentu

$$M_{rib,sf}(x) = \begin{cases} x = 0 \dots x_{beam} \rightarrow -q_1 \cdot 2 \cdot U_1(x) \\ x = x_{beam} \dots 0.687 \rightarrow -q_1 \cdot 2 \cdot U_1(x) - q_2 \cdot 2 \cdot U_2(x) \end{cases}$$

3.3.4.2.4 Superponované VVÚ

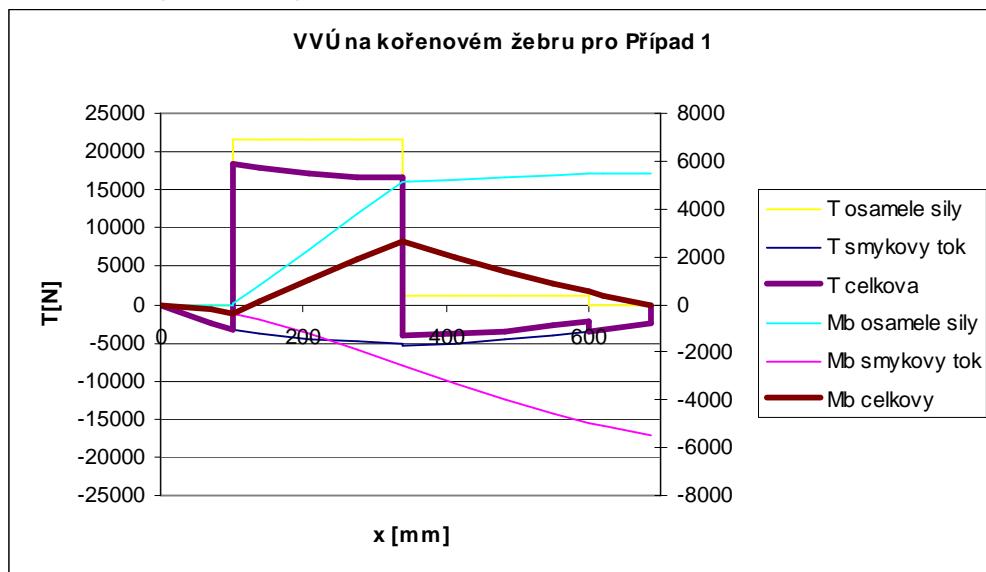
Posouvající síla

$$T_{rib}(x) = T_{rib,f}(x) + T_{rib,sf}(x)$$

Ohybový moment

$$M_{rib}(x) = M_{rib,f}(x) + M_{rib,sf}(x)$$

Průběhy pro Případ 1 ukazuje Obrázek 25. Průběhy pro všechny prověřované případy jsou uvedeny v Příloze 5 společně s pevnostní kontrolou žebra.



Obrázek 25: Superpozice VVÚ od osamělých sil a od smykových toků v potazích torzních dutin na kořenovém žebre

3.3.4.3 Návrh kořenového žebra

Kořenové žebro je navrhováno jako nosník s tenkou stojinou. V průřezu má žebro tvar písmene „C“. Pásnice žebra tvoří potahy torzních dutin (v místě kořenového žebra jsou potahy tvořeny z 2 x 92110~~x~~, Paraglass3, 3 x 98340~~x~~). Stojina žebra je sendvičové konstrukce s potahy z 6 x 92125~~x~~ a jádrem z 6mm pěnového materiálu. V místech čepů je žebro vybaveno rozpěrkou a pěnové jádro sendviče je nahrazeno překližkovou vložkou. Čep je důkladně zalaminován.

3.3.4.4 Pevnostní kontrola

Stojina žebra přenáší smykem posouvající sílu stanovenou v kapitole 3.3.4.2.4.

Smykový tok ve stojině žebra

$$q_{web} = \frac{T_{rib}}{H_{rib}} \quad \left[\frac{N}{mm} \right]$$

Smykové napětí ve vrstvách 92125~~x~~ na stojině

$$t_{web} = \frac{q_{web}}{t_{web}} = \frac{q_{web}}{6 \cdot t_{92125}} \quad [MPa]$$

Faktor bezpečnosti k návrhovým hodnotám na stojině

$$RF_{web} = \frac{t_p}{t_{web}} \quad [1]$$

Pásnice žebra je namáhána ohybovým momentem stanoveným v kapitole 3.3.4.2.4, ale zároveň také smykem v torzní dutině stanoveným v 3.3.3.4.

Normálné síly v pásnících žebra

$$N_{f rib} = \pm \frac{M_{rib}}{H_{rib}} \quad [N]$$

Jednotlivé vrstvy pásnice přenáší normálné zatížení v poměru svých tuhostí viz. Tabulka 13

i	vrstva	E [MPa]	t [mm]	t*E	podíl přenosu tahu/tlaku (stiffness ratio - SR)
1	2 x 92110X	10700	0.36	3852	0.06
2	Paraglass	2600	3	7800	0.13
3	3 x 98340I	77000	0.63	48510	0.81

Tabulka 13: Podíl jednotlivých vrstev pásnice žebra na přenosu normálních sil

Normálné napětí v jednotlivých vrstvách pásnic

$$S_{if rib} = \frac{N_{f rib} \cdot SR_i}{t_i \cdot w_f} \quad [N],$$

kde $w_f = 50\text{mm}$ je účinná šířka pásnice

Faktor bezpečnosti k návrhovým hodnotám pro i-tou vrstvu pro kombinované namáhání tahem/tlakem a smykem stanovíme ve tvaru kvadratického poruchového kriteria (poruchová elipsa):

$$RF_i = \frac{1}{\left[\left(\frac{S_{if rib}}{S_{ip}} \right)^2 + \left(\frac{t_{if rib}}{t_{ip}} \right)^2 \right]} \quad [1],$$

kde $t_{if rib}$ je smykové napětí v i-te vrstvě vypočtené pro kořenový řez ($z=0.357\text{m}$) v kapitole 3.3.3.4. $t_{if rib}$ je rozdílné pro přední a zadní dutinu.

3.3.4.5Rozhodující případy zatížení

Žebro bude kontrolováno pro tři následující případy zatížení:

- Případ 1 (nejvyšší záporný kroutící moment M_t , nejvyšší záporná posouvající síla T)
- Případ 4 (nejvyšší kladný kroutící moment M_t)
- Případ 5 (nejvyšší kladná posouvající síla T)

Výsledky pevnostní kontroly jsou uvedeny v Příloze 5. Z kontroly vyplývá, že kritickým případem je Případ 1. Žebro má dvě kritická místa:

- Uchycení prvního čepu ($x=0.1\text{m}$), $t_{web} = 81.1 \text{ MPa}$, $RF_{web}=1.11$
- Napojení žebra na nosník křídla ($x=0.338\text{m}$), ve vrstvě 98340I, $S_{3f} = 362.1 \text{ MPa}$, $t_{3f} = 14.8 \text{ MPa}$, $RF_{3f}=1.3$

3.3.4.6Uložení čepů v kořenovém žebre

Kroutící moment a posouvající síla jsou přenášeny dvojicí čepů vlepených a olaminovaných v kořenovém žebre křídla. Do kořenového žebra centroplánu trupu jsou zalaminována pouzdra. Přední pouzdro navazuje na rozpěrnou tyč, která je průběžná přes celý centroplán a chrání tak posádku před průnikem křídla do trupu při havarijném zatížení. Žebra jsou v místech čepů zesílena rozpěrkami a pěnové jádro sendviče je nahrazeno překližkovou vložkou.

Čep má v části vlepené uvnitř žebra průměr 25 mm a jsou do něj po obvodu vyvrtané otvory, do kterých jsou zasunuty kolíky o průměru 1.5mm vyčnívající 5mm nad válcovou plochu, které zvětšují styčnou plochu a umožňují tak dokonalé propojení čepu a laminátu.

Čep je zalaminován do konstrukce již při výrobě žebra. Nejprve se do formy žebra kladou vnější vrstvy 3 x 92110X, které mají předstřízený otvor o průměru 10mm pro protažení čepu. Poté se do formy vloží pěnové jádro sendviče a překližková vložka v místě čepu s předvrtaným otvorem průměru 25mm. Poté se kladou vnitřní vrstvy 3 x 92125X, které mají předstřízený otvor o

průměru 25mm. Poté se do formy zasune čep opatřený kolíky. Čep je ve formě středěný středícím otvorem o průměru 10mm. Poté se vloží do formy dvě části čepem rozdělené překližkové rozpěrky. Rozpěrka se nyní společně s čepem rádně přilaminuje k vnitřní straně žebra mnoha vrstvami 92125.

Pevnostní kontrola uložení výše popsaného typu je vzhledem k složitosti ložení jednotlivých vrstev prakticky nemožná i při použití MKP. Proto bude únosnost tohoto uložení ověřena statickou zkouškou. Maximální síla bude působit na čep ve vertikálním směru a bude mít velikost 22 kN.



Obrázek 26: Čep v kořenovém žebru vybavený kolíky pro bezpečné uchycení do laminátu

4 Statické podklady pro konstrukci podvozku

Zatížení podvozku zde bude stanoveno podle požadavků předpisu ULK.

4.1 Tuhostní charakteristika podvozku

Hlavní podvozkové kolo je odpružené tlumičem z gumových kroužků. Na převzetí kinetické energie přistávacího rázu se podílí zároveň tlumič a pneumatika kola. Maximální stlačení podvozku je navrženo na 100 mm. Větší stlačení již není bezpečné kvůli nebezpečí poškození uzavíracích dvířek podvozkové šachty.

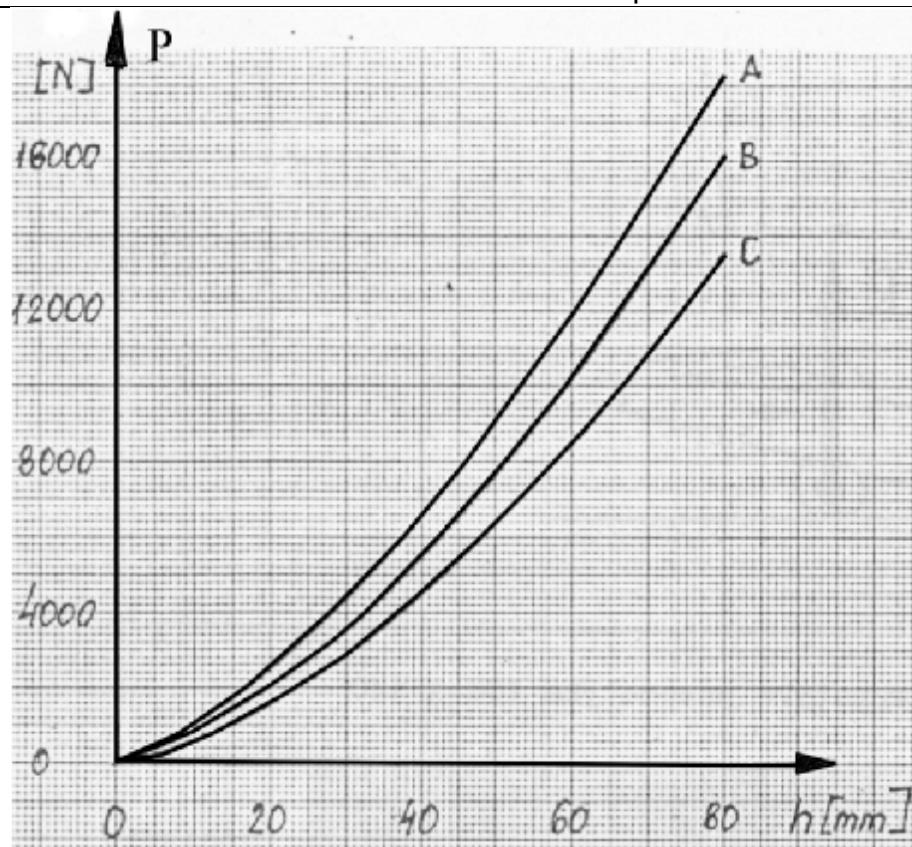
Tuhost pneumatiky závisí zejména na jejím typu a huštění. Tuhost tlumiče je dána použitým materiálem tlumících elementů, jejich rozměry a seskládáním na tlumiči. Určit závislost stlačení pneumatiky (nebo tlumiče) na zátěžné síle je možné jen experimentálně, což je nad rámec této diplomové práce.

Pro účely prvního výpočtu zatížení byla převzata z [6] charakteristika pneumatiky viz. Obrázek 27.

Pneumatika definovaná v [1] je užší, ale má stejný vnější průměr jako ta, pro niž máme zjištěné charakteristiky. Budeme předpokládat, že pneumatika 350 x 120 mm [1] má stejnou charakteristiku jako 350 x 135 mm uvedená v [6] (viz. Obrázek 27, závislost B).

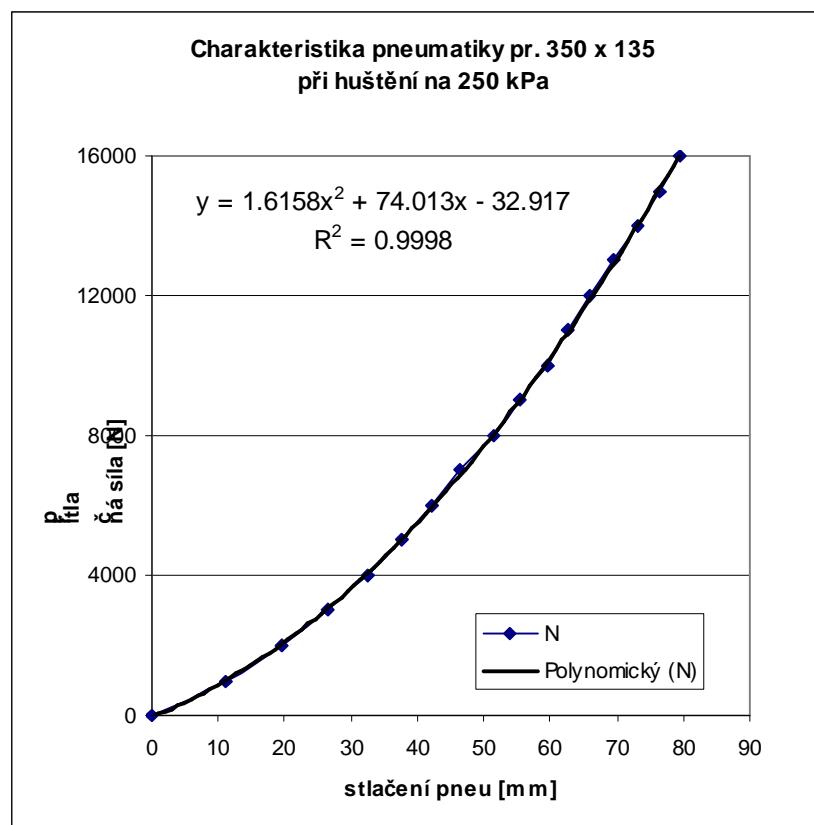
Pozn.:

Obecně nelze říct, že charakteristika pneumatiky závisí pouze na jejích vnějších rozměrech a huštění. Závisí rovněž na použitém materiálu a formě vnitřní výztuže. Proto je nutné při podrobnější analýze vždy provést měření použité pneumatiky.



Obrázek 27: Charakteristika pneumatiky 350 x 135, A – 300kPa, B – 250kPa, C - 200kPa [6]

Uvedená charakteristika (závislost B) byla vyjádřena analyticky parabolickou závislostí:



Je-li předpokládáno maximální stlačení pneumatiky dle přiloženého grafu 80 mm, pak alespoň 20mm připadne na stlačení tlumiče. Vzhledem k tomu, že stlačení pneumatiky o 80 mm je

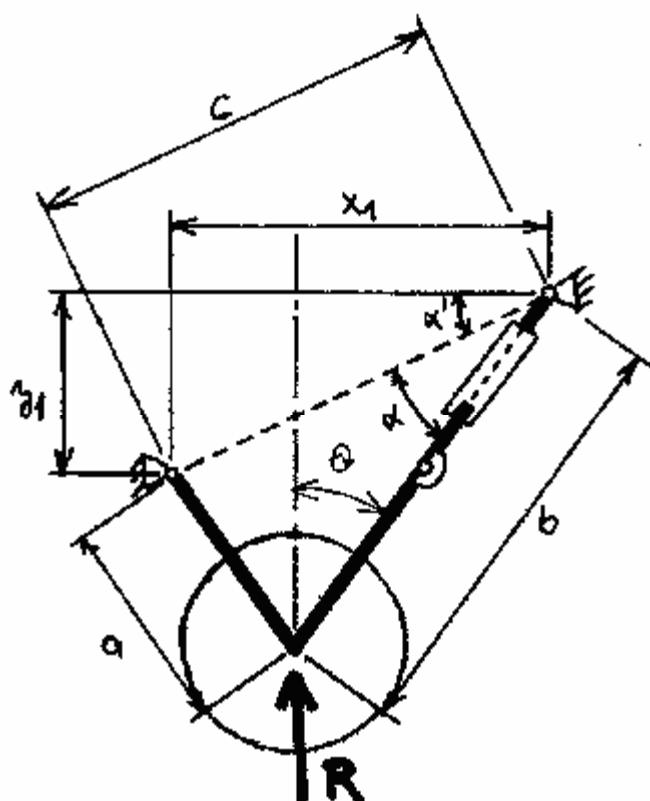
mezní hodnota, není vhodné navrhovat podvozek tak, aby v běžném provozu mohlo dojít k jejímu dosažení (nebo dokonce překročení). Podvozek bude navržen tak, aby stlačení pneumatiky bylo maximálně 70mm.

Průběh závislosti stlačení tlumiče na přitlačné síle lze považovat za přibližně lineární. Od tlumiče bude požadována taková tuhost $\frac{dP}{dh} \left[\frac{N}{mm} \right]$, aby bylo dosaženo celkové stlačení podvozku 100 mm při převzetí potřebné kinetické energie.

Tuhost tlumiče je možné měnit v širokém rozsahu díky variabilitě vlastností materiálu tlumících elementů a jejich tvarů. Výběr vhodného materiálu tlumících elementů a jejich tvaru je svým rozsahem nad rámec této diplomové práce.

4.2 Postup stanovení tuhostní charakteristiky podvozku (tlumič + pneu)

Kinematické schéma podvozku:



Obrázek 28: kinematické schéma podvozku

Podvozek zatěžujeme svislou zátěžnou silou R_i , velikost síly zvětšujeme postupně po krocích (1000N)

Postupně dopočítáváme:

Stlačení pneumatiky podle známé závislosti

$$h_{pi} = f(R_i) \quad [mm]$$

Délka zlamovací vzpěry po stlačení tlumiče

$$b_i = b_0 - L_{ai} \quad [mm],$$

kde b_0 je délka vzpěry s nestlačeným tlumičem

Úhel naklonění zlamovací vzhledem k poloze kování na podvozkové šachtě (viz. Obrázek 28)

$$\alpha_i = \arccos\left(\frac{a^2 - b_{i-1}^2 - c^2}{-2b_{i-1} \cdot c}\right) \quad [rad] \quad [rad]$$

Úhel sklonu zlamovací vzpěry od svíslice

$$q = \frac{p}{2} - (\alpha' + \alpha_i) \quad [rad],$$

$$\text{kde } \alpha' = \arctg\left(\frac{y_1}{x_1}\right) \quad [rad]$$

Síla stlačující tlumič (osová síla ve zlamovací vzpěře)

$$P_{ai} = R_i \cdot \cos(q_i) \quad [N]$$

Stlačení tlumiče

$$L_{ai} = P_{ai} \cdot \frac{dh}{dP} \quad [mm]$$

Vertikální složka posunu osy kola od stlačení tlumiče

$$h_{ai} = L_{ai} \cdot \cos(q_i) \quad [mm]$$

Celkové stlačení podvozku ve vertikálním směru (tlumič + pneu)

$$h_i = h_{pi} + h_{ai} \quad [mm]$$

Přírůstek stlačení

$$dh_i = h_{i-1} - h_i \quad [mm]$$

Přírůstek přejaté energie

$$dE_i = \frac{dh_i}{1000} \cdot \frac{R_i + R_{i-1}}{2} [J]$$

Přejatá energie

$$E_i = \sum_{j=0}^i dE_j \quad [J]$$

Výpočet charakteristiky podvozku je uveden v Příloze 7. Charakteristika je platná pro tuhost tlumiče $\frac{dP}{dh} = 300 \frac{N}{mm}$. Této tuhosti bude dosaženo vhodným výběrem materiálu tlumících elementů a jejich tvarem.

4.3 Stanovení pozemního zatížení

4.3.1 Přistávací podmínky pro hlavní podvozek

Požadavek ULK 725 Vodorovné přistání:

Hodnota kinetické energie se určí z předpokladu, že hmotnost kluzáku odpovídá maximální návrhové hmotnosti s klesací rychlostí 1.5 m/s, přičemž vztak křídla je shodný s tíhou kluzáku. Za výše uvedeného předpokladu nesmí zrychlení v těžišti kluzáku překročit 4g. [5]

Kinetická energie:

$$A = \frac{1}{2} m V_v^2 \quad [J],$$

kde

m [kg] je maximální návrhová hmotnost letounu

V_v $\left[\frac{m}{s} \right]$ je vertikální složka přistávací rychlosti

Energii přistávacího rázu musí beze zbytku poхватit přistávací zařízení letounu. Velikost reakční síly působící při přistání na podvozek je dána velikostí energie přistávacího rázu a tuhostní charakteristikou podvozku.

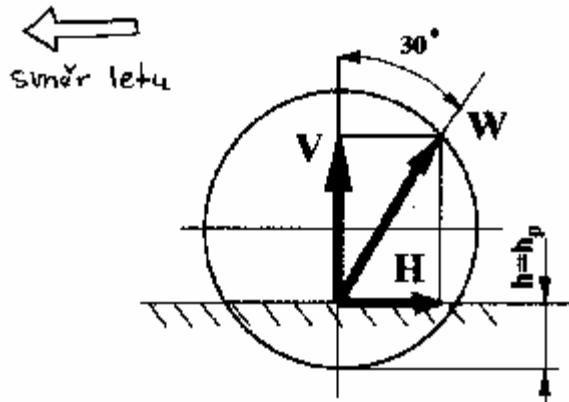
Svislá složka reakce na hlavním podvozku:

$$F_V = R(E = E_K)$$

Vodorovná složka reakce na hlavním podvozku:

$$F_H = F_V \cdot \operatorname{arctg}(30^\circ) \quad [N]$$

Podle ULK 479c se uvažuje kombinace zatížení ve svislém a vodorovném směru (viz. Obrázek 29).

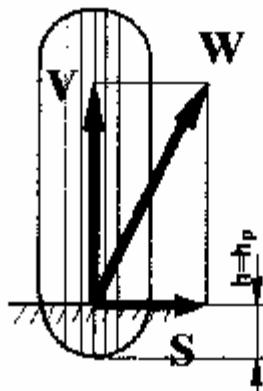


Obrázek 29: Zatížení hlavního podvozku [6]

Boční síla:

$$F_S = 0.3 \cdot R \quad [N]$$

$$F_V = 0.5 \cdot R \quad [N]$$



Obrázek 30: Boční zatížení hlavního podvozku [6]

4.3.2 Přistávací podmínky pro přídový podvozek

Svislá složka zatížení přídového podvozku:

$$F_V = 0.8 \cdot m \cdot g \quad [N],$$

kde m [kg] je maximální vzletová hmotnost letounu

g [m/s²] je tříhové zrychlení v 0m MSA

Podle ULK 479d působí na přídové kolo společně se svislou složkou zatížení také vodorovná složka směrem dozadu tak, aby výslednice svírala se svislicí úhel 30° (stejně jako v případě hlavního podvozku).

$$F_H = F_V \cdot \operatorname{arctg}(30^\circ) \quad [N]$$

Boční zatížení přídového kola – přistání na konec křídla

Předpokládá se, že v místě dotyku křídla se zemí působí rovnoběžně s podélnou osou kluzáku zatížení o velikosti 200N. Zatáčivý moment musí být na přídovém podvozku uveden do rovnováhy.

Boční síla:

$$F_S = \frac{200 \cdot \frac{l}{2}}{L},$$

kde l [m] je rozpětí křídla

L [m] vzdálenost mezi body dotyku hlavního podvozku s VPD a bodu dotyku přídového podvozku s VPD.

4.3.3 Podmínky přistání pro záďový podvozek

Podle ULK 481.

Svislá složka zatížení:

$$F = 4 \cdot m \cdot g \left(\frac{i_z^2}{i_z^2 + L^2} \right),$$

kde m [kg] je maximální vzletová hmotnost letounu
 g [m/s²] je tříhové zrychlení
 i_z [m] je poloměr setrvačnosti letounu okolo osy z
 L [m] je vzdálenost bodu dotyku záďového podvozku s VPD od těžiště kluzáku

Boční síla na záďový podvozek (Podle ULK 501).

Předpokládá se, že v místě dotyku křídla se zemí působí rovnoběžně s podélnou osou kluzáku zatížení o velikosti 200N. Zatáčivý moment musí být na záďovém podvozku uveden do rovnováhy.

Boční síla:

$$F_s = \frac{200 \cdot \frac{l}{2}}{L},$$

kde l [m] je rozpětí křídla

L [m] vzdálenost bodu dotyku záďového podvozku s VPD a bodu dotyku příďového podvozku s VPD

Souhrn uvažovaných případů zatížení podvozku ukazuje Tabulka 14. Výpočet jednotlivých případů je proveden v Příloze 9.

Případ zatížení	Zatížení ve směru		
	Ver.	Hor.	Side
	[N]	[N]	[N]
Vodorovné přistání (ULK 725)	12395	5979	-
Boční zatížení hlavního podvozku (ULK 485)	6198	-	3719
Zatížení příďového podvozku přistání na dva body (ULK 479d)	3704	1787	0
Boční zatížení příďového kola - síla na konec křídla (ULK 501)	-	-	1592
Zatížení záďového podvozku - přistání na ostruhu (ULK 481)	933	-	-
Zatížení záďového podvozku - síla na konec křídla (ULK 501)	-	-	177

Tabulka 14: Případy zatížení podvozku (provozní zatížení dle předpisu ULK)

Kluzák splňuje požadavek předpisu ULK 725 na maximální zrychlení v těžišti při přistání rovno 4g. Násobek při přistání je 3.68g.

5 Konstrukce podvozku

V této práci bude navržena konstrukce přídového a hlavního podvozku. Konstrukce záďového podvozku zde nebude řešena neboť záďový podvozek bude použit ve stejném provedení jako na výchozím typu TST-14M.

5.1 Popis konstrukce hlavního podvozku

Jedná se o klasické řešení přistávacího zařízení na kluzácích. Podvozek tvoří dvě dvojice vzpěr které jsou kyvně připevněny k draku kluzáku. Přičemž zadní dvojice vzpěr je zlamovací a umožňuje svým zlomením zatažení podvozku do trupu. Spojovací část obou vzpěr slouží k uložení hřídelky kola.

V horní části zlamovací vzpěry je na hlavním podvozku umístěn tlumič s 6-ti elastomerovými tlumícími elementy. Tlumičí elementy jsou nasunuty volně na vodící tyči (rozdíl průměru vodící tyče a otvoru v tlumičím elementu je 5 mm). Soustřednost vodících elementů a tyče zajišťují horní a dolní ocelové podložky s vodícím prstýnkem přivařené dole k vedení vodící tyče a nahoře na samotnou vodící tyč. Soustřednost tlumičích elementů umístěných uprostřed tlumiče zajišťují duralové podložky s vodícími prstýnky na vnějším obvodu vložené mezi každé dva vnitřní elementy. Vodící tyč se při stlačení tlumiče zasouvá do trubky spodní části zlamovací vzpěry. Vedení vodící tyče je zároveň zlamovacím kloubem. K zajištění proti vysunutí vodící tyče z vedení slouží zavařený šroub a samojistná matice M6 se speciální podložkou většího průměru.

Kyvné uložení vzpěr zajišťují ocelové osky uložené v bronzových kluzných pouzdrech nábojů vzpěr a kování, které slouží k zástavbě do draku pomocí šroubů.

Podvozek je připevněn šrouby M8 na stěny šachty z sendvičového kompozitního materiálu. Přes šachtu je zatížení podvozku rozvedeno dále do konstrukce trupu přepážkou sedačky zadního pilota. Podvozek umožňuje zástavbu kola o rozměrech pneumatiky 350 x 120 mm. Předpokládá se brzděné kolo.

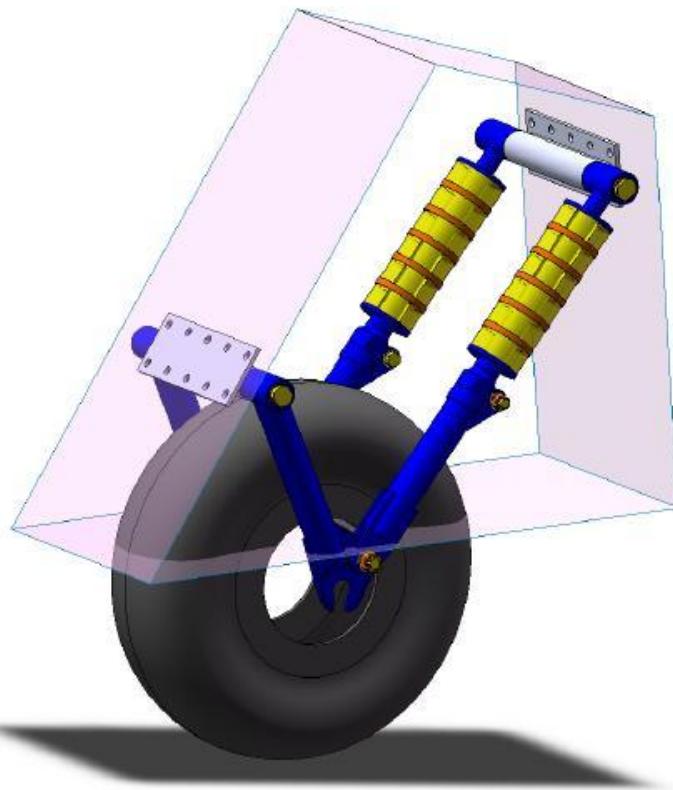
5.2 Popis konstrukce přídového podvozku

Provedení přídového podvozku je obdobné jako hlavního. Jen je vypuštěna konstrukce tlumiče, která je nahrazena trubkou. Podvozek umožňuje zástavbu kola o rozměrech pneumatiky 250 x 80 mm. Předpokládá se brzděné kolo.

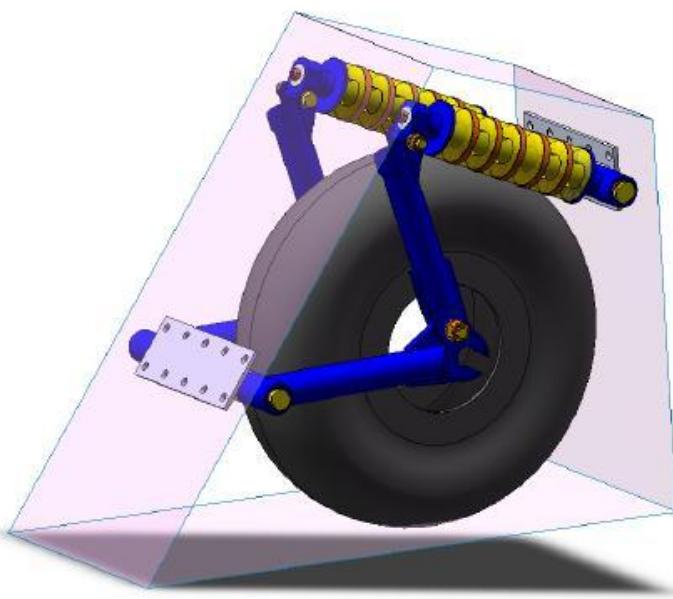
5.3 3D modely podvozků

Oba podvozky byly namodelovány v CAD systému SolidWorks. Modely ve vysunutém a zasunutém stavu jsou vidět na obrázcích níže.

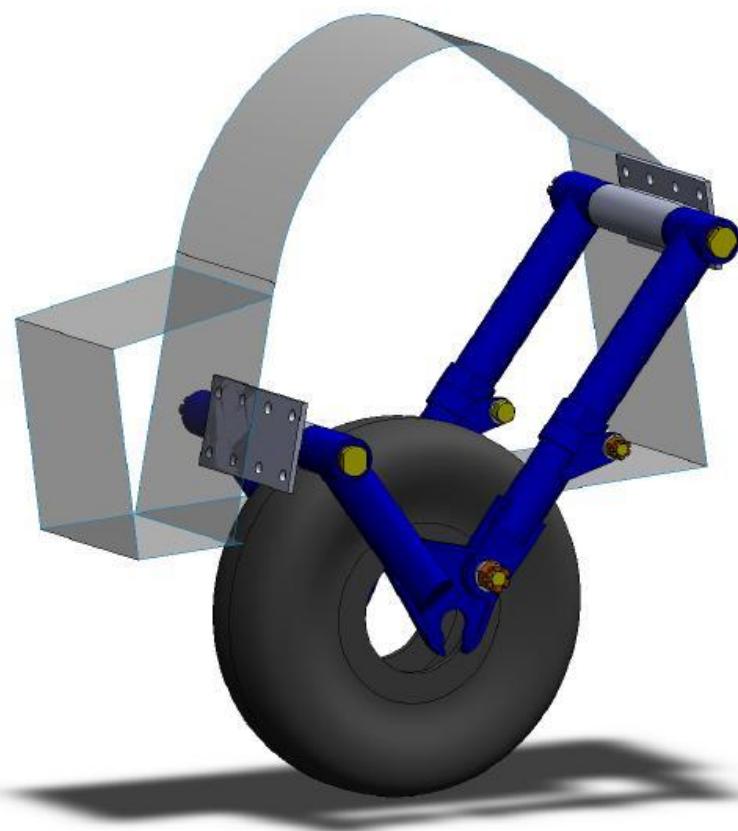
Výkresy sestav hlavního a přídového podvozku jsou vedeny jako samostatné přílohy č. 10 a 11.



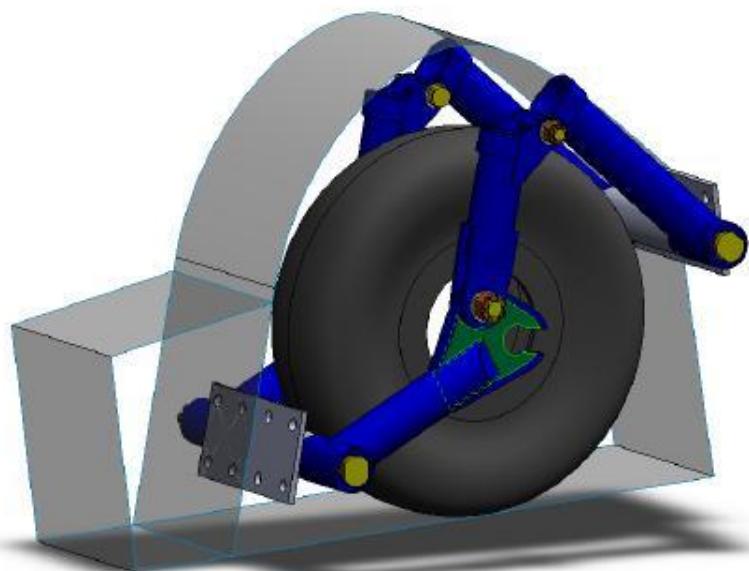
Obrázek 31: Hlavní podvozek - vysunutý stav



Obrázek 32: Hlavní podvozek - zasunutý stav



Obrázek 33: Přídový podvozek - vysunutý stav



Obrázek 34: Přídový podvozek - zasunutý stav

6 Napěťová analýza konstrukce podvozku

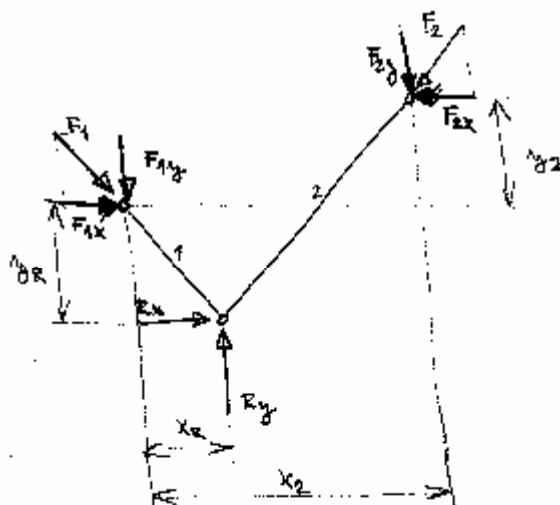
Pro účely této kapitoly budeme modelovat vzpěry jako pruty. Budou kontrolovány na vzpěrnou stabilitu. Boční zatížení bude kontrolováno navíc na ohyb. Pro zjednodušení kontroly je předpokládáno, že boční zatížení přenáší ohybem pouze přední dvojice vzpěr které jsou kratší a tím pádem mají větší tuhost. Zadní zlamovací vzpěry nebudou pro přenos ohybu uvažovány. Toto zjednodušení je na bezpečné straně.

Materiál konstrukce podvozku: ocel ČSN 15 130 nebo
L-CM3.7 nebo
AISI: 4130

6.1 Hlavní podvozek

6.1.1 Zatížení hlavního podvozku svislou a vodorovnou složkou zatížení

Rozvedení sil do konstrukce podvozku – uvolnění v závěsech ukazuje Obrázek 35.



Obrázek 35: Výpočet sil ve vzpěrách hl. podvozku

Napěťová analýza bude provedena pro početní zatížení s faktorem bezpečnosti $f=1.5$.

$$R_x = 1.5F_H$$

$$R_y = 1.5F_V$$

Silová rovnováha po uvolnění:

$$F_{1x} + R_x = F_{2x}$$

$$F_{1y} + F_{2y} = R_y$$

Geometrické podmínky pro natočení vektoru reakčních sil v závěsech:

$$\frac{F_{1x}}{F_{1y}} = \frac{x_R}{y_R}$$

$$\frac{F_{2x}}{F_{2y}} = \frac{x_2 - x_R}{y_2 + y_R}$$

Řešení soustavy rovnic:

$$F_{2y} = \frac{R_x + R_y \frac{x_R}{y_R}}{\frac{x_2 - x_R}{y_2 + y_R} + \frac{x_R}{y_R}}$$

$$F_{1y} = R_y - F_{2y}$$

$$F_{1x} = F_{1y} \frac{x_R}{y_R}$$

$$F_{2x} = F_{2y} \frac{x_2 - x_R}{y_2 + y_R}$$

Osové síly v prutech:

Předpokládá se rovnoměrné přerozdělení sil mezi pravou a levou vzpěrou.

$$F_1 = \frac{1}{2} \sqrt{F_{1x}^2 + F_{1y}^2}$$

$$F_2 = \frac{1}{2} \sqrt{F_{2x}^2 + F_{2y}^2}$$

Normálné napětí ve vzpěře v místě s nejmenším průřezem.

$$s_1 = \frac{F_1}{A_{1\min}}$$

$$s_2 = \frac{F_2}{A_{2\min}}$$

Bezpečnost k smluvní mezi kluzu $R_{p0.2}$:

$$k1_{R_{p0.2}} = \frac{s_1}{R_{p0.2}}$$

$$k2_{R_{p0.2}} = \frac{s_2}{R_{p0.2}}$$

Bezpečnost k mezi ztráty stability trubky výztuhy:

Napětí na mezi ztráty stability výztuhy s_{KV} odečteno z [2] Tab. 2.3

$$k1_{s_{KV}} = \frac{s_{1KV}}{s_1}$$

$$k2_{s_{KV}} = \frac{s_{2KV}}{s_2}$$

Kontrola uložení vzpěr na otlačení bronzového pouzdra od ocelového kroužku:

Napětí v otlačení:

$$s_{1otl} = \frac{F_1}{A_{otl}} = \frac{F_1}{d \cdot s}$$

$$s_{2otl} = \frac{F_2}{A_{otl}} = \frac{F_2}{d \cdot s}$$

Povolené napětí v otlačení:

$$s_{potl} = 400 MPa$$

Bezpečnost k povolenému napětí v otlačení:

$$k1_{otl} = \frac{S_{potl}}{S_{1otl}}$$

$$k2_{otl} = \frac{S_{potl}}{S_{2otl}}$$

Výpočet je proveden viz. Tabulka 15.

<u>popis geometrie</u>		
xR	103	[mm]
yR	185	[mm]
x2	340	[mm]
y2	195	[mm]

<u>zatížení</u>		
Rx	8968.202	[N]
Ry	18592.81	[N]
Rz	0	[N]

<u>osové síly v prutech</u>		
F1x	1239.424	[N]
F1y	2226.15	[N]
F1	1273.962	[N]
F2x	10207.63	[N]
F2y	16366.66	[N]
F2	9644.469	[N]

<u>průřezy vzpěr</u>		
d1	30	[mm]
s1	2.5	[mm]
A1	215.9845	[mm ²]
d2	30	[mm]
s2	2.5	[mm]
A2	215.9845	[mm ²]

<u>normálné napětí ve vzpěrách</u>		
σ1	5.898395	[MPa]
σ2	44.65352	[MPa]

<u>bezpečnost k meznímu stavu pružnosti</u>		
R _{p0.2}	690	[MPa]
k1 _{Rp0.2}	116.981	[1]
k2 _{Rp0.2}	15.45231	[1]

<u>bezpečnost k meznímu stavu zráty vzpěrné stability trubky</u> <u>vzpěry</u>		
σ _{1KV}	795	[MPa]
k1 _{KV}	134.7824	[1]
σ _{2KV}	800	[MPa]
k2 _{KV}	17.91572	[1]

otlačení bronzového pouzdra od ocelového kroužku			
σotl	400	[MPa]	
s	4	[mm]	
d	14	[mm]	
Aotl	56	[mm ²]	
σ1otl	22.74932	[MPa]	
σ2otl	172.2227	[MPa]	
k1otl	17.58294	[1]	
k2otl	2.322575	[1]	

Tabulka 15: Napěťová analýza pro hlavní podvozek 1

Jak je vidět mez vzpěrné stability trubek nastává až za smluvní mezí kluzu použitého materiálu.

6.1.2 Boční zatížení hlavního podvozku:

Osové síly v prutech jsou stanoveny podle stejných vzorců jako v předešlém případě. Boční síla zatěžuje přední vzpěry ohybem. Maximální ohybový moment působí v místě uložení vzpěry. Na tlačené straně ohýbané vzpěry se napětí sčítá s osovým tlakovým napětím od osové síly ve vzpěře. Na tažené straně ohýbané vzpěry se napětí odčítá od osového napětí od osové síly ve vzpěře. Torzní moment boční síly působící na přední vzpěry je zanedbán.

Ohybový moment od stranové síly v místě uložení přední vzpěry:

$$R_y = 1.5F_V$$

$$R_z = 1.5F_S$$

Ohybový moment od stranové síly v místě uložení přední vzpěry:

$$M_b = R_z \cdot \left(\sqrt{x_R^2 + y_R^2} + y_{RI} \cdot \cos\left(\arctg\left(\frac{x_R}{y_R}\right)\right) \right),$$

kde y_{RI} je výška osy kola nad VPD při stlačené pneumaticce.

Normálné napětí od ohybu v místě uložení přední vzpěry:

$$S_b = \frac{M_b}{W_b}$$

Maximální tlakové napětí na tlakové straně ohýbané přední vzpěry:

$$S_p = S_b + S_1$$

Maximální tahové napětí na tahové straně ohýbané přední vzpěry:

$$S_t = S_b - S_1$$

Výpočet je proveden viz. Tabulka 16

popis geometrie		
xR	103	[mm]
yR	185	[mm]
x2	340	[mm]
y2	195	[mm]

<u>zatížení</u>		
Rx	0	[N]
Ry	9296.404	[N]
Rz	5577.842	[N]

<u>osové síly v prutech</u>		
F1x	2734.645	[N]
F1y	4911.741	[N]
F1	2810.849	[N]
F2x	2734.645	[N]
F2y	4384.663	[N]
F2	2583.774	[N]

<u>průřezy vzpěr</u>		
d1	30	[mm]
s1	2.5	[mm]
A1	215.9845	[mm ²]
d2	30	[mm]
s2	2.5	[mm]
A2	215.9845	[mm ²]

<u>normálné napětí ve vzpěrách</u>		
σ_1	13.01412	[MPa]
σ_2	11.96278	[MPa]

<u>Ohybový moment v místě uložení přední vzpěry</u>		
L1	305.2275	[mm]
M _b	851255.5	[N*mm]

<u>Normálné napětí od ohybu v místě uložení přední vzpěry</u>		
W _b	1373	[mm ³]
σ_b	619.9967	[MPa]

<u>Maximální normálné napětí v tlaku v místě uložení přední vzpěry</u>		
σ_{pmax}	633.0109	[MPa]

<u>Maximální normálové napětí v tahu v místě uložení přední vzpěry</u>		
σ_{tmax}	606.9826	[MPa]

<u>Počet cyklů (0 - max tah napětí) při provozním zatížení</u>		
N	10442.83	[1]

<u>bezpečnost k meznímu stavu pružnosti</u>		
R _{p0.2}	690	[MPa]
k _{1Rp0.2}	1.090029	[1]
k _{2Rp0.2}	57.67892	[1]

<u>bezpečnost k meznímu stavu zráty vzpěrné stability trubky vzpěry</u>		
σ_{1KV}	795	[MPa]
k_{1KV}	61.08748	[1]
σ_{2KV}	800	[MPa]
k_{2KV}	66.87411	[1]

<u>otlačení bronzového pouzdra od ocelového kroužku</u>		
σ_{otl}	400	[MPa]
s	4	[mm]
d	14	[mm]
A_{otl}	56	[mm ²]
σ_{1otl}	50.19373	[MPa]
σ_{2otl}	46.13882	[MPa]
k_{1otl}	7.969123	[1]
k_{2otl}	8.669489	[1]

Tabulka 16: Napěťová analýza pro hlavní podvozek 2

Jak je vidět ve výsledcích výše, boční síla při početním zatížení způsobuje ohybový moment který vyvolává normálné napětí téměř rovné mezi kluzu použité oceli 15 130.

Kvůli poměrně vysoké hladině napětí byla provedena alespoň velmi jednoduchá analýza životnosti podvozku při cyklickém zatížení boční silou o provozní velikosti. Počet cyklů 0 až maximální tahové napětí v místě uložení do poruchy je přibližně 9200. Bezpečný počet je $10400/8=1300$ cyklů. Bezpečný počet cyklů (přistání) je poměrně nízký⁴ proto bude vhodné v dalším návrhu podvozek modifikovat za účelem snížit tahové napětí v tomto místě. Pokud se použije podvozek podle tohoto návrhu bude vhodné předepsat pravidelné kontroly tohoto místa při předletové prohlídce.

⁴ Běžný počet startů se u tohoto typu větroně pokud není použit pro výcvik dá odhadnout na 100 startů ročně. Při takovémto používání je bezpečná životnost podvozku 13 let, což je dostatečná životnost. Poté je možné podvozek snadno vyměnit za nový.

6.2 Příd'ový podvozek

Konstrukce příd'ového podvozku je prakticky totožná s konstrukcí hlavního podvozku. Proto je výpočet proveden analogicky.

6.2.1 Přistání na dva body

<u>popis geometrie</u>		
xR	90	[mm]
yR	120	[mm]
x2	273	[mm]
y2	124	[mm]

<u>zatížení</u>		
Rx	2680.11	[N]
Ry	5556.384	[N]

<u>síly v prutech</u>		
F1x	743.5889	[N]
F1y	991.4519	[N]
F1	619.6574	[N]
F2x	3423.699	[N]
F2y	4564.932	[N]
F2	2853.083	[N]

<u>průřezy vzpěr</u>		
d1	30	[mm]
s1	1.5	[mm]
A1	134.3031	[mm ²]
d2	30	[mm]
s2	1.5	[mm]
A2	134.3031	[mm ²]

<u>normálné napětí ve vzpěrách</u>		
σ_1	4.613873	[MPa]
σ_2	21.24361	[MPa]

<u>bezpečnost k meznímu stavu pružnosti</u>		
$R_{p0.2}$	690	[MPa]
$k1_{Rp0.2}$	149.549	[1]
$k2_{Rp0.2}$	32.48035	[1]

<u>bezpečnost k meznímu stavu zrátý vzpěrné stability trubky vzpěry</u>		
σ_{1KV}	795	[MPa]
$k1_{KV}$	172.3064	[1]
σ_{2KV}	800	[MPa]
$k2_{KV}$	37.65838	[1]

otlačení bronzového pouzdra od ocelového kroužku			
σpotl	400	[MPa]	
s	4	[mm]	
d	14	[mm]	
Aotl	56	[mm ²]	
σ1otl	11.06531	[MPa]	
σ2otl	50.9479	[MPa]	
k1otl	36.14901	[1]	
k2otl	7.851157	[1]	

Tabulka 17: Napěťová analýza přídového podvozku 1

6.2.2 Přistání na konec křídla – boční síla na přídové kolo

popis geometrie		
xR	90	[mm]
yR	120	[mm]
x2	273	[mm]
y2	124	[mm]

zatížení		
Rx	0	[N]
Ry	0	[N]
Rz	2387.64	[N]

osové síly v prutech		
F1x	0	[N]
F1y	0	[N]
F1	0	[N]
F2x	0	[N]
F2y	0	[N]
F2	0	[N]

průřezy vzpěr		
d1	30	[mm]
s1	1.5	[mm]
A1	134.3031	[mm ²]
d2	30	[mm]
s2	1.5	[mm]
A2	134.3031	[mm ²]

normálné napětí ve vzpěrách		
σ1	0	[MPa]
σ2	0	[MPa]

Ohybový moment v místě uložení přední vzpěry		
L1	238	[mm]
Mb	284129.2	[N*mm]

Normálné napětí od ohybu v místě uložení přední vzpěry		
W _b	912	[mm ³]
σ _b	311.5452	[MPa]

Počet cyklů (0 - max tah napětí) při provozním zatížení		
N	150466.2	[1]
bezpečnost k meznímu stavu pružnosti		
R _{p0.2}	690	[MPa]
k _{1R_{p0.2}}	2.214767	[1]

Tabulka 18: Napěťová analýza přídového podvozku 2

6.3 Průkaz únosnosti konstrukce podvozku

Únosnost konstrukce podvozku bude prokazována pevnostní zkouškou při 150% stanoveného provozního zatížení viz. Tabulka 14. Dále bude provedena zkouška na padostroji shozem s energií 531 J.

Kritickým případem zatížení bude zřejmě boční zatížení hlavního podvozku.

7 Závěr

V této práci bylo stanoveno zatížení křídla kluzáku TST-14 MC Bonus, byla navržena kompozitní konstrukce křídla: skladba potahů a stojiny. Byly použity materiály, které maximálně zdjednoduší technologii výroby kompozitních dílů, jako je 3D skelná tkanina Paraglas ® použitá na potahy a pultrudované CFK profily z nichž jsou vyskládány pásnice nosníku křídla.

Byla navržena konstrukce zatahovatelného hlavního a přídového podvozku, klasické svařované trubkové konstrukce. Bylo stanoveno zatížení podvozku podle předpisu ULK. Byla provedena velice zdjednodušená napěťová analýza konstrukce. Těžiště průkazu únosnosti konstrukce bude ležet na statických pevnostních zkouškách a na zkoušce na padostroji.

Podařilo se naplnit cíle diplomové práce. V průběhu zpracování této práce se autor naučil pracovat v CAD systému SolidWorks.

V průběhu výpočtu zatížení křídla v tabulkovém procesoru se autor přesvědčil o enormní náhodnosti k chybám při použití tohoto výpočetního nástroje. Další podobný výpočet již autor jistě zpracuje formou komentovaného programového kódu.

Díky této diplomové práci byla započata slibně se rozvíjející spolupráce mezi autorem práce a firmou TeST s.r.o.

8 Přílohy

Příloha 1

Rozložení vztlaku na křídlo, formátovaný výstup z programu Glauert III.

Příloha 2

Výpočet zatížení křídla a určení VVÚ pro pravou polovinu. Obsahuje rovněž přepočet Kroutícího momentu k středu smyku torzních dutin.

Příloha 3

Pevnostní kontrola nosníku křídla (bez krakorce) pro rozhodující případy zatížení.

Příloha 4

Kontrola potahu křídla pro rozhodující případy zatížení.

Příloha 5

Zatížení krakorce a pevnostní kontrola pro všechny případy zatížení.

Příloha 6

Zatížení kořenového žebra a pevnostní kontrola pro rozhodující případy zatížení.

Příloha 7

Analýza rozmístění hmot v rovině symetrie kluzáku.

Příloha 8

Stanovení charakteristiky hlavního podvozku.

Příloha 9

Výpočet případů zatížení podvozku podle požadavků předpisu ULK.

Příloha 10

Kladecí plán potahu křídla.

Příloha 11

Výkres sestavy hlavního podvozku.\

Příloha 12

Výkres sestavy přídového podvozku.

9 Seznam použitých symbolů a zkratek

organizace:

VUT Vysoké Učení Technické v Brně
LÚ Letecký Ústav VUT
IDAFLIEG Zájmová společnost německých akademických aviatických skupin
(Interessengemeinschaft deutscher akademischer Fliegergruppen)

obecné:

SS souřadný systém
x, y, z souřadnicové osy, vzdálenosti od počátku SS ve směru jednotlivých os
pr. průměr
A plocha (area)
 Δ přírůstek
d přírůstek
 r hustota
g gravitační zrychlení
t tloušťka (thickness)
s délka (length)
h výška (height)
U plocha dutiny v řezu
u (v dolním indexu) horní (upper)
l (v dolním indexu) spodní (lower)

L (v dolním indexu) vlevo, levý (left)
R (v dolním indexu) vpravo, pravý (right)
ref (v dolním indexu) vztažný (reference)
ekv ekvivalentní
VPD vzletová a přistávací dráha

materiály:

CFK umělá hmota zpevněná uhlíkovými vlákny (Carbon Faserverstärkte Kunststoffe)
GFK umělá hmota zpevněná skleněnými vlákny (Glasfaserverstärkt Kunststoffe)
PE PolyEthylen
AL hliník, hliníkový

92110 kompozitní vrstva (označení výztuže dle Interglas)
92125 kompozitní vrstva (označení výztuže dle Interglas)
98340 kompozitní vrstva (označení výztuže dle Interglas)
 směr rovnoběžně s vlákny výztuže
 kolmo na směr vláken výztuže
 směr 45° ke směru vláken výztuže
Vf objemový podíl vláken (volume fraction of fibers)

letoun:

mTOW maximální vzletová hmotnost (takeoff weight)
S smluvní plocha křídla

VOP vodorovná ocasní plocha
SOP svislá ocasní plocha
VK výškové kormidlo

SGT střední geometrická tětiva

SAT střední aerodynamická tětiva

NB neutrální bod

NH náběžná hrana

PC přední centráž

ZC zadní centráž

x0.25 poloha aerodynamické osy

$d_{aileron}$ výchylka křidélka (kladná směrem dolů)

letová obálka, aerodynamika:

MSA mezinárodní standardní atmosféra

0 (v dolním indexu) v 0 m MSA

Re Reynoldsovo číslo

n1, n2, n3, n4 násobky letové obálky

V rychlosť

VS0 pádová rychlosť v přistávací konfiguraci

VS1 pádová rychlosť v jiné než přistávací (definované) konfiguraci

VD návrhová maximální rychlosť

VA návrhová obratová rychlosť

VB maximální rychlosť letu v poryvech

VG pádová rychlosť při letu na zádech

VH maximální rychlosť ve vodorovném letu při maximálním přípustném trvalém výkonu

VF návrhová rychlosť letu s vysunutými vztlakovými klapkami

VSF výpočtová pádová rychlosť s plně vysunutými vztlakovými klapkami při maximální vzletové hmotnosti

U rychlosť ostře ohraničeného vertikálního poryvu

m relativní hmotnostní poměr letounu

k zmírňující součinitel poryvu

a_0 úhel nulového vztlaku

a sklon vztlakové čáry

aw sklon vztlakové čáry křídla

L vztlak

CL součinitel vztlaku letounu

CLmax maximální součinitel vztlaku letounu

CLmin minimální součinitel vztlaku letounu

w (v dolním indexu) křídlo (wing)

f (v dolním indexu) profil (airfoil)

C_M součinitel klopivého momentu (pitching moment)

clc(z) rozložení místního součinitele vztlaku po rozpětí křídla

cln(z) rozložení normálního součinitele vztlaku po rozpětí křídla

cl0(z) nulové rozložení vztlaku od kroucení křídla po rozpětí křídla

clkrsym(z) rozložení součinitele vztlaku od symetrické výchylky křidélek

clkrantis(z) rozložení součinitele vztlaku od antisymetrické výchylky křidélek

cltlum(z) rozložení součinitele vztlaku od aerodynamického tlumení rotace

zatížení, pevnost:

n násobek zatížení

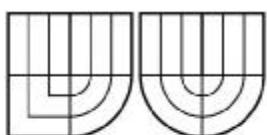
f součinitel bezpečnosti (safety factor)

q liniové zatížení

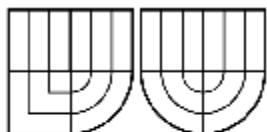
T	posouvající síla (translating force)
M	moment
M _b	ohybový moment (bending moment)
M _t	kroutící moment (torsion moment)
p (v dolním indexu)	od klopivého momentu profilu (airfoil pitching)
CG	těžiště (center of gravity)
qm	tok hmotnosti(mass flow)
G (v dolním indexu).....	tíha (gravity)
e	úhlové zrychlení
J.....	kvadratický moment setrvačnosti
i (v dolním indexu).....	setrvačnost (inertia)
E	modul pružnosti v tahu (Young modulus)
G.....	modul pružnosti ve smyku (Shear modulus)
s	normálné napětí, tahové/tlakové napětí (normal stress)
t	tečné napětí, smykové napětí (shear stress)
p (v dolním indexu)	povolený (permitted)
n (v dolním indexu)	požadovaný (needed)
t (v dolním indexu)	v tahu (in tension)
c (bv dolním indexu).....	v tlaku (in compression)
he	efektivní výška nosníku
f (v dolním indexu)	pásnice (flange)
w (v dolním indexu).....	stojina (web)
P (v dolním idexu).....	čep, kolík (pin)
rr (v dolním indexu).....	kořenové žebro (root rib)
N.....	normálná síla (normal force)
RF.....	faktor rezervy k návrhovým hodnotám (reserve factor)
SR	podíl vrstvy na přenosu zatížení (stiffness ratio)
R	reakce, reakční síla (reaction)

10 Literatura

- [1] Typový návrh kluzáku TST-14MC (interní materiál firmy TeST)
- [2] Soubor podkladů pro pevnostní výpočty leteckých konstrukcí, Letaecí ústav VUT Brno 1997
- [3] IDAFLIEG Dimensionierungsrichtwerte für den Segel – und Motorsegelflugzeugbau, 1988
- [4] Kompozitní konstrukce v letectví, zpráva č. LU01-2007-OST.ST, Doc. Ing. Jaroslav Juračka, Ph.D., Letaecí ústav VUT v Brně, 2008
- [5] Požadavky na letovou způsobilost ULK (Ultralehké kluzáky a motorové ultralehké kluzáky), Aeroklub České Republiky, První vydání, 1998.
- [6] Obliczenia stosowane przy projektowaniu szybowców, Wiesław Stafiej, Polsko



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
LETECKÝ ÚSTAV

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF AEROSPACE ENGINEERING

**NÁVRH KONSTRUKCE KRÍDLA A PODVOZKU
KLUZÁKU TST-14 MC (TABULKOVÉ PŘÍLOHY)**
DESIGN OF WING AND LANDING GEAR FOR TST 14 MC GLIDER (TABULAR
APPENDICES)

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE BC. JAN ŠTĚPÁNEK
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE DOC. ING. JAROSLAV JURAČKA, PHD.
SUPERVISOR

plná výchylka křidélka									
Plocha křídla S = 12.084 m ²									
Štíhlosť křídla Lambda = 23.916									
Max. součinitel vztlaku křídla je Clkřídla = 1.0794									
Sklon vztlakové čáry křídla = 5.9696 rad-1									
Úhel nulového vztlaku křídla (v ose křídla) Alfa0kridla = -4.3293 ° (bez uvažování vlivu vztlakové mechanizace)									
Glauertův opravný součinitel delta = 0.0277 (pro výpočet indukovaného odporu - určený z normálního rozložení)									
Součinitel indukovaného odporu Cxi = 0.0159 (pro součinitel vztlaku křídla Clkřídla = 1.0794)									
Symetrická výchylka křidélka dsym = -6° (záporná hodnota = výchylka nahoru)									
Antisymetrická výchylka křidélka dsym = 18°									
Součinitel momentu klonění od výchylky křidélka cmx = 0.0856 (od antisymetrického rozložení)									
Součinitel momentu klonění od tlumení cmxlt = 0.5519 (pro bezrozměrnou úhlovou rychlosť 1)									

theta	z	c	cln	cl0	clkrsym	clkrantis	clkl	cltlum
0	8.5	0.36	0	0	0	0	0	0
0.922	8.499	0.36	0.0484	-0.0026	0	0.011	0	-0.2091
1.823	8.496	0.36	0.1501	-0.0081	0	0.0343	0	-0.6491
2.723	8.49	0.361	0.2231	-0.012	-0.0002	0.0514	0	-0.9641
3.635	8.483	0.362	0.2947	-0.0158	-0.0006	0.0686	0	-1.2725
4.543	8.473	0.363	0.3666	-0.0196	-0.001	0.0864	0	-1.5822
5.455	8.462	0.364	0.4239	-0.0226	-0.0019	0.1018	0	-1.8269
6.365	8.448	0.365	0.4835	-0.0257	-0.0029	0.1185	0	-2.0813
7.274	8.432	0.367	0.5353	-0.0283	-0.0043	0.1346	0	-2.3004
8.181	8.414	0.368	0.5831	-0.0306	-0.0062	0.151	0	-2.5014
9.092	8.393	0.37	0.6294	-0.0328	-0.0086	0.1683	0	-2.6951
9.999	8.371	0.372	0.6672	-0.0345	-0.0116	0.1863	0	-2.8502
10.909	8.346	0.375	0.705	-0.0361	-0.0153	0.2059	0	-3.004
11.819	8.32	0.377	0.7374	-0.0374	-0.02	0.2271	0	-3.1333
12.726	8.291	0.38	0.7671	-0.0385	-0.0259	0.2517	0	-3.2496
13.636	8.26	0.383	0.7951	-0.0394	-0.033	0.2797	0	-3.3574
14.544	8.228	0.386	0.8184	-0.04	-0.0429	0.3143	0	-3.4429
15.453	8.193	0.39	0.841	-0.0406	-0.0554	0.3567	0	-3.5248
16.363	8.156	0.393	0.8604	-0.0409	-0.0748	0.4196	0	-3.5908
17.272	8.117	0.397	0.8782	-0.041	-0.107	0.5203	0	-3.6487
18.182	8.076	0.401	0.8946	-0.041	-0.1512	0.6562	0	-3.6997
19.091	8.033	0.405	0.9085	-0.0409	-0.1748	0.7303	0	-3.7379
20	7.987	0.409	0.9219	-0.0406	-0.1939	0.7909	0	-3.7729
20.908	7.94	0.414	0.9332	-0.0402	-0.2055	0.8277	0	-3.7976
21.819	7.891	0.419	0.9437	-0.0397	-0.2153	0.8595	0	-3.8175
22.727	7.84	0.424	0.9533	-0.0391	-0.2232	0.8859	0	-3.8322
23.637	7.787	0.429	0.9615	-0.0383	-0.2292	0.9054	0	-3.8396
24.545	7.732	0.434	0.9693	-0.0375	-0.2346	0.923	0	-3.8443
25.454	7.675	0.44	0.9759	-0.0366	-0.2383	0.9362	0	-3.8424
26.364	7.616	0.445	0.982	-0.0356	-0.2417	0.9477	0	-3.8374
27.273	7.555	0.451	0.9876	-0.0345	-0.2446	0.957	0	-3.8288
28.181	7.492	0.457	0.9923	-0.0333	-0.2464	0.9639	0	-3.8156
29.091	7.428	0.464	0.9969	-0.0321	-0.248	0.97	0	-3.8003
30	7.361	0.47	1.0007	-0.0308	-0.2491	0.9738	0	-3.7806
30.909	7.293	0.477	1.0042	-0.0295	-0.2499	0.9766	0	-3.7588
31.818	7.223	0.483	1.0073	-0.0281	-0.25	0.9782	0	-3.7343
32.727	7.151	0.49	1.01	-0.0266	-0.2499	0.9783	0	-3.7068
33.637	7.077	0.497	1.0125	-0.0251	-0.2497	0.9777	0	-3.6776
34.545	7.001	0.505	1.0145	-0.0236	-0.2486	0.9753	0	-3.6454
35.454	6.924	0.512	1.0164	-0.022	-0.2473	0.972	0	-3.6116

theta	z	c	cln	cli0	clkrsym	clkrantis	clk1	cltlum
36.364	6.845	0.52	1.0179	-0.0203	-0.2459	0.9676	0	-3.5757
37.272	6.764	0.528	1.0192	-0.0187	-0.2437	0.9613	0	-3.5376
38.181	6.682	0.536	1.0204	-0.017	-0.241	0.9541	0	-3.4982
39.091	6.597	0.544	1.0213	-0.0152	-0.238	0.9446	0	-3.4565
40	6.511	0.552	1.022	-0.0135	-0.2343	0.9334	0	-3.4135
40.909	6.424	0.56	1.0225	-0.0117	-0.2295	0.9197	0	-3.3689
41.819	6.335	0.569	1.0227	-0.01	-0.224	0.9028	0	-3.3225
42.728	6.244	0.578	1.0229	-0.0082	-0.218	0.8843	0	-3.275
43.637	6.152	0.587	1.0227	-0.0065	-0.2087	0.857	0	-3.2256
44.545	6.058	0.596	1.0225	-0.0047	-0.1983	0.8256	0	-3.1751
45.455	5.963	0.605	1.0219	-0.003	-0.1855	0.7865	0	-3.123
46.363	5.866	0.614	1.0211	-0.0014	-0.1642	0.7225	0	-3.0693
47.273	5.767	0.624	1.0201	0.0002	-0.1382	0.6449	0	-3.0145
48.182	5.668	0.633	1.0186	0.0016	-0.0951	0.5147	0	-2.9575
48.79	5.6	0.64	1.0174	0.0024	-0.0397	0.3477	0	-2.9183
50	5.464	0.649	1.0201	0.0034	-0.0081	0.254	0	-2.8542
50.909	5.36	0.655	1.0217	0.0039	0.0078	0.2064	0	-2.8037
51.818	5.254	0.662	1.023	0.0044	0.019	0.1725	0	-2.7516
52.727	5.148	0.669	1.0239	0.0047	0.0272	0.1484	0	-2.6975
53.637	5.04	0.676	1.0247	0.005	0.0345	0.1269	0	-2.6424
54.545	4.931	0.683	1.0253	0.0052	0.0395	0.1114	0	-2.586
55.455	4.82	0.69	1.0257	0.0054	0.044	0.098	0	-2.5284
56.364	4.708	0.697	1.0261	0.0056	0.0482	0.086	0	-2.4698
57.273	4.595	0.705	1.0262	0.0058	0.0509	0.0771	0	-2.4102
58.182	4.481	0.712	1.0263	0.0059	0.0536	0.0688	0	-2.3498
59.091	4.366	0.719	1.0263	0.006	0.056	0.0619	0	-2.2885
60	4.25	0.727	1.0262	0.0062	0.058	0.0558	0	-2.2264
60.909	4.133	0.734	1.0259	0.0063	0.0595	0.0504	0	-2.1636
61.818	4.014	0.742	1.0256	0.0063	0.0611	0.0459	0	-2.1
62.727	3.895	0.75	1.0252	0.0064	0.0626	0.0416	0	-2.0359
63.636	3.775	0.757	1.0247	0.0065	0.0635	0.038	0	-1.9712
64.545	3.653	0.765	1.0242	0.0065	0.0645	0.0348	0	-1.9059
65.455	3.531	0.773	1.0236	0.0066	0.0656	0.0317	0	-1.84
66.364	3.408	0.781	1.0228	0.0066	0.0662	0.0291	0	-1.7737
67.273	3.284	0.789	1.0221	0.0067	0.0668	0.0267	0	-1.7069
68.182	3.159	0.797	1.0212	0.0067	0.0676	0.0245	0	-1.6397
69.091	3.034	0.805	1.0202	0.0067	0.0681	0.0225	0	-1.5721
70	2.907	0.813	1.0192	0.0068	0.0683	0.0207	0	-1.5042
70.909	2.78	0.821	1.0181	0.0068	0.0689	0.0191	0	-1.436
71.818	2.652	0.829	1.017	0.0068	0.0694	0.0175	0	-1.3675
72.727	2.524	0.838	1.0157	0.0068	0.0695	0.0161	0	-1.2988
73.637	2.395	0.846	1.0143	0.0068	0.0697	0.0148	0	-1.2298
74.546	2.265	0.854	1.0129	0.0069	0.0701	0.0135	0	-1.1607
75.454	2.135	0.863	1.0113	0.0069	0.0702	0.0124	0	-1.0916
76.363	2.004	0.871	1.0097	0.0069	0.0702	0.0113	0	-1.0222
77.273	1.873	0.88	1.0079	0.0069	0.0705	0.0103	0	-0.9528
78.182	1.741	0.888	1.006	0.0069	0.0706	0.0093	0	-0.8834
79.091	1.609	0.897	1.004	0.0069	0.0704	0.0084	0	-0.8139
80	1.476	0.905	1.0017	0.0069	0.0705	0.0076	0	-0.7447
80.909	1.343	0.914	0.9995	0.0069	0.0707	0.0067	0	-0.6753
81.818	1.21	0.922	0.9969	0.0069	0.0705	0.006	0	-0.6063
82.728	1.076	0.931	0.9942	0.0068	0.0703	0.0052	0	-0.5374
83.637	0.942	0.939	0.9913	0.0068	0.0704	0.0045	0	-0.4687
84.545	0.808	0.948	0.988	0.0068	0.0702	0.0038	0	-0.4004

theta	z	c	cln	cl0	clkrsym	clkrantis	clk1	cltlum
85.455	0.674	0.957	0.9846	0.0068	0.0698	0.0031	0	-0.3322
86.364	0.539	0.965	0.9806	0.0068	0.0698	0.0025	0	-0.2647
87.273	0.404	0.974	0.9762	0.0067	0.0696	0.0018	0	-0.1975
87.593	0.357	0.977	0.9745	0.0067	0.0694	0.0016	0	-0.1741
89.091	0.135	0.991	0.9653	0.0067	0.0687	0.0006	0	-0.0653
90	0	1	0.9588	0.0066	0.0685	0	0	0

třetinová výchylka křidélka

Plocha křídla S = 12.084 m²

Štíhlosť křídla Lambda = 23.916

Max. součinitel vztlaku křídla je Clkřídla = 1.5464

Sklon vztlakové čáry křídla = 5.9696 rad-1

0

Úhel nulového vztlaku křídla (v ose křídla) Alfa0kridla = -4.3293 ° (bez uvažování vlivu vztlakové mechanizace)

Glauertův opravný součinitel delta = 0.0277 (pro výpočet indukovaného odporu - určený z normálního rozložení)

Součinitel indukovaného odporu Cxi = 0.0327 (pro součinitel vztlaku křídla Clkřídla = 1.5464)

Symetrická výchylka křidélka dsym = -2° (záporná hodnota = výchylka nahor)

Antisymetrická výchylka křidélka dsym = 6°

Součinitel momentu klonění od výchylky křidélka cmx = 0.0285 (od antisymetrického rozložení)

Součinitel momentu klonění od tlumení cmx1 = 0.5519 (pro bezrozměrnou úhlovou rychlosť 1)

theta	z	c	cln	cl0	clkrsym	clkrantis	clk1	cltlum
0	8.5	0.36	0	0	0	0	0	0
0.922	8.499	0.36	0.0484	-0.0026	0	0.0037	0	-0.2091
1.823	8.496	0.36	0.1501	-0.0081	0	0.0114	0	-0.6491
2.723	8.49	0.361	0.2231	-0.012	0	0.0171	0	-0.9641
3.635	8.483	0.362	0.2947	-0.0158	-0.0002	0.0229	0	-1.2725
4.543	8.473	0.363	0.3666	-0.0196	-0.0003	0.0288	0	-1.5822
5.455	8.462	0.364	0.4239	-0.0226	-0.0006	0.0339	0	-1.8269
6.365	8.448	0.365	0.4835	-0.0257	-0.0009	0.0395	0	-2.0813
7.274	8.432	0.367	0.5353	-0.0283	-0.0014	0.0449	0	-2.3004
8.181	8.414	0.368	0.5831	-0.0306	-0.002	0.0503	0	-2.5014
9.092	8.393	0.37	0.6294	-0.0328	-0.0028	0.0561	0	-2.6951
9.999	8.371	0.372	0.6672	-0.0345	-0.0038	0.0621	0	-2.8502
10.909	8.346	0.375	0.705	-0.0361	-0.0051	0.0686	0	-3.004
11.819	8.32	0.377	0.7374	-0.0374	-0.0066	0.0757	0	-3.1333
12.726	8.291	0.38	0.7671	-0.0385	-0.0086	0.0839	0	-3.2496
13.636	8.26	0.383	0.7951	-0.0394	-0.011	0.0932	0	-3.3574
14.544	8.228	0.386	0.8184	-0.04	-0.0143	0.1048	0	-3.4429
15.453	8.193	0.39	0.841	-0.0406	-0.0184	0.1189	0	-3.5248
16.363	8.156	0.393	0.8604	-0.0409	-0.0249	0.1399	0	-3.5908
17.272	8.117	0.397	0.8782	-0.041	-0.0356	0.1734	0	-3.6487
18.182	8.076	0.401	0.8946	-0.041	-0.0504	0.2187	0	-3.6997
19.091	8.033	0.405	0.9085	-0.0409	-0.0582	0.2434	0	-3.7379
20	7.987	0.409	0.9219	-0.0406	-0.0646	0.2636	0	-3.7729
20.908	7.94	0.414	0.9332	-0.0402	-0.0685	0.2759	0	-3.7976
21.819	7.891	0.419	0.9437	-0.0397	-0.0717	0.2865	0	-3.8175
22.727	7.84	0.424	0.9533	-0.0391	-0.0744	0.2953	0	-3.8322
23.637	7.787	0.429	0.9615	-0.0383	-0.0764	0.3018	0	-3.8396
24.545	7.732	0.434	0.9693	-0.0375	-0.0782	0.3077	0	-3.8443
25.454	7.675	0.44	0.9759	-0.0366	-0.0794	0.3121	0	-3.8424
26.364	7.616	0.445	0.982	-0.0356	-0.0805	0.3159	0	-3.8374
27.273	7.555	0.451	0.9876	-0.0345	-0.0815	0.319	0	-3.8288
28.181	7.492	0.457	0.9923	-0.0333	-0.0821	0.3213	0	-3.8156

theta	z	c	cln	clo	clkrsym	clkrantis	clk1	cltlum
29.091	7.428	0.464	0.9969	-0.0321	-0.0826	0.3233	0	-3.8003
30	7.361	0.47	1.0007	-0.0308	-0.083	0.3246	0	-3.7806
30.909	7.293	0.477	1.0042	-0.0295	-0.0833	0.3255	0	-3.7588
31.818	7.223	0.483	1.0073	-0.0281	-0.0833	0.3261	0	-3.7343
32.727	7.151	0.49	1.01	-0.0266	-0.0833	0.3261	0	-3.7068
33.637	7.077	0.497	1.0125	-0.0251	-0.0832	0.3259	0	-3.6776
34.545	7.001	0.505	1.0145	-0.0236	-0.0828	0.3251	0	-3.6454
35.454	6.924	0.512	1.0164	-0.022	-0.0824	0.324	0	-3.6116
36.364	6.845	0.52	1.0179	-0.0203	-0.0819	0.3225	0	-3.5757
37.272	6.764	0.528	1.0192	-0.0187	-0.0812	0.3204	0	-3.5376
38.181	6.682	0.536	1.0204	-0.017	-0.0803	0.318	0	-3.4982
39.091	6.597	0.544	1.0213	-0.0152	-0.0793	0.3149	0	-3.4565
40	6.511	0.552	1.022	-0.0135	-0.0781	0.3111	0	-3.4135
40.909	6.424	0.56	1.0225	-0.0117	-0.0765	0.3066	0	-3.3689
41.819	6.335	0.569	1.0227	-0.01	-0.0746	0.3009	0	-3.3225
42.728	6.244	0.578	1.0229	-0.0082	-0.0726	0.2948	0	-3.275
43.637	6.152	0.587	1.0227	-0.0065	-0.0695	0.2857	0	-3.2256
44.545	6.058	0.596	1.0225	-0.0047	-0.0661	0.2752	0	-3.1751
45.455	5.963	0.605	1.0219	-0.003	-0.0618	0.2622	0	-3.123
46.363	5.866	0.614	1.0211	-0.0014	-0.0547	0.2408	0	-3.0693
47.273	5.767	0.624	1.0201	0.0002	-0.046	0.215	0	-3.0145
48.182	5.668	0.633	1.0186	0.0016	-0.0317	0.1716	0	-2.9575
48.79	5.6	0.64	1.0174	0.0024	-0.0132	0.1159	0	-2.9183
50	5.464	0.649	1.0201	0.0034	-0.0027	0.0847	0	-2.8542
50.909	5.36	0.655	1.0217	0.0039	0.0026	0.0688	0	-2.8037
51.818	5.254	0.662	1.023	0.0044	0.0063	0.0575	0	-2.7516
52.727	5.148	0.669	1.0239	0.0047	0.0091	0.0495	0	-2.6975
53.637	5.04	0.676	1.0247	0.005	0.0115	0.0423	0	-2.6424
54.545	4.931	0.683	1.0253	0.0052	0.0132	0.0371	0	-2.586
55.455	4.82	0.69	1.0257	0.0054	0.0147	0.0327	0	-2.5284
56.364	4.708	0.697	1.0261	0.0056	0.0161	0.0287	0	-2.4698
57.273	4.595	0.705	1.0262	0.0058	0.017	0.0257	0	-2.4102
58.182	4.481	0.712	1.0263	0.0059	0.0179	0.0229	0	-2.3498
59.091	4.366	0.719	1.0263	0.006	0.0187	0.0206	0	-2.2885
60	4.25	0.727	1.0262	0.0062	0.0193	0.0186	0	-2.2264
60.909	4.133	0.734	1.0259	0.0063	0.0198	0.0168	0	-2.1636
61.818	4.014	0.742	1.0256	0.0063	0.0204	0.0153	0	-2.1
62.727	3.895	0.75	1.0252	0.0064	0.0209	0.0139	0	-2.0359
63.636	3.775	0.757	1.0247	0.0065	0.0212	0.0127	0	-1.9712
64.545	3.653	0.765	1.0242	0.0065	0.0215	0.0116	0	-1.9059
65.455	3.531	0.773	1.0236	0.0066	0.0219	0.0106	0	-1.84
66.364	3.408	0.781	1.0228	0.0066	0.0221	0.0097	0	-1.7737
67.273	3.284	0.789	1.0221	0.0067	0.0223	0.0089	0	-1.7069
68.182	3.159	0.797	1.0212	0.0067	0.0225	0.0082	0	-1.6397
69.091	3.034	0.805	1.0202	0.0067	0.0227	0.0075	0	-1.5721
70	2.907	0.813	1.0192	0.0068	0.0228	0.0069	0	-1.5042
70.909	2.78	0.821	1.0181	0.0068	0.023	0.0064	0	-1.436
71.818	2.652	0.829	1.017	0.0068	0.0231	0.0058	0	-1.3675
72.727	2.524	0.838	1.0157	0.0068	0.0232	0.0054	0	-1.2988
73.637	2.395	0.846	1.0143	0.0068	0.0232	0.0049	0	-1.2298
74.546	2.265	0.854	1.0129	0.0069	0.0234	0.0045	0	-1.1607
75.454	2.135	0.863	1.0113	0.0069	0.0234	0.0041	0	-1.0916
76.363	2.004	0.871	1.0097	0.0069	0.0234	0.0038	0	-1.0222
77.273	1.873	0.88	1.0079	0.0069	0.0235	0.0034	0	-0.9528

theta	z	c	cln	clo	clkrsym	clkantis	clkI	cltlum
78.182	1.741	0.888	1.006	0.0069	0.0235	0.0031	0	-0.8834
79.091	1.609	0.897	1.004	0.0069	0.0235	0.0028	0	-0.8139
80	1.476	0.905	1.0017	0.0069	0.0235	0.0025	0	-0.7447
80.909	1.343	0.914	0.9995	0.0069	0.0236	0.0022	0	-0.6753
81.818	1.21	0.922	0.9969	0.0069	0.0235	0.002	0	-0.6063
82.728	1.076	0.931	0.9942	0.0068	0.0234	0.0017	0	-0.5374
83.637	0.942	0.939	0.9913	0.0068	0.0235	0.0015	0	-0.4687
84.545	0.808	0.948	0.988	0.0068	0.0234	0.0013	0	-0.4004
85.455	0.674	0.957	0.9846	0.0068	0.0233	0.001	0	-0.3322
86.364	0.539	0.965	0.9806	0.0068	0.0233	0.0008	0	-0.2647
87.273	0.404	0.974	0.9762	0.0067	0.0232	0.0006	0	-0.1975
87.593	0.357	0.977	0.9745	0.0067	0.0231	0.0005	0	-0.1741
89.091	0.135	0.991	0.9653	0.0067	0.0229	0.0002	0	-0.0653
90	0	1	0.9588	0.0066	0.0228	0	0	0

legenda

theta - úhel udávající polohu daného řezu (viz. návod)

z - poloha řezu po rozpětí křídla (0 = osa křídla)

c - hloubka křídla v daném řezu

cln - hodnota normálního součinitele vztlaku

clo - hodnota nulového součinitele vztlaku

clkrsym - hodnota symetrického součinitele vztlaku od výchylky křidélka (nulový)

clkantis - hodnota antisymetrického součinitele vztlaku od výchylky křidélka

clkI - hodnota součinitele vztlaku od výchylky klapky (nulový)

cltlum - hodnota místního součinitele vztlaku od tlumení

clp - hodnota profilového součinitele vztlaku

Případ	Popis	m [kg]	xCG [m]	xACw [m]	xACVOP [m]	V [m/s]	q [kg/m²s²]	n [1]	L [N]	Lw [N]	CLw [1]	Mx [N·m]	Jx [kg·m²]	epsx [s⁻²]	wx1 [s⁻¹]	f																		
1	Symetrický manévr při rychlosti VA a násobku n1	472	2.775	3.137	7.743	47.57	1385.74	5.38	24925	26730	1.4885	0	2322	0	0	2.25																		
geometrie																																		
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0.25 [m]	CMp f [1]	qMp [N·m/m]	dMt p [N·m]	Mt p [N·m]	CLc	dTL [1]	TL [N]	dMb L [N·m]	Mb L [N·m]	dMt L [N·m]	Mt L [N·m]	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G [N·m]	Mb G [N·m]	dMt G [N·m]	Mt G [N·m]	dTi [N]	Ti [N]	dMb i [N·m]	Mb i [N·m]	dMt i [N·m]	Mt i [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	xCS [m]	Mt CS [N·m]	
8.5	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-19.8	0.0	0	0.000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	2.858	0		
8.499	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-19.8	0.0	0	0.069	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.2	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	2.858	0		
8.496	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-19.8	0.1	0	0.215	-0.3	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.5	1	0.0	0	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	2.858	0		
8.49	0.361	2.394	2.539	2.485	-0.110	-19.9	0.1	0	0.320	-1.0	-1	0.0	0	0.0	0	3.286	1.0	2	0.0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	2.858	1		
8.483	0.362	2.395	2.539	2.485	-0.110	-20.0	0.1	0	0.423	-1.5	-3	0.0	0	0.0	0	3.295	1.2	3	0.0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	2.859	1		
8.473	0.363	2.395	2.540	2.486	-0.110	-20.1	0.2	1	0.526	-2.6	-5	0.1	0	0.0	0	3.304	1.7	5	0.0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0	-1	0	0	-2	0	1	2.859	0
8.462	0.364	2.396	2.541	2.487	-0.110	-20.2	0.2	1	0.608	-3.4	-9	0.1	0	0.0	0	3.313	1.9	7	-0.1	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0	-2	0	0	-5	0	1	2.860	-1
8.448	0.365	2.396	2.542	2.487	-0.110	-20.3	0.3	1	0.694	-4.9	-14	0.2	0	0.0	0	3.323	2.5	9	-0.1	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0	-5	0	1	-10	0	1	2.861	-3
8.432	0.367	2.397	2.544	2.488	-0.110	-20.6	0.3	1	0.768	-6.3	-20	0.3	1	0.0	0	3.341	2.8	12	-0.2	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0	-8	0	1	-18	0	2	2.861	-5
8.414	0.368	2.397	2.545	2.489	-0.110	-20.7	0.4	2	0.837	-7.7	-28	0.5	1	0.0	0	3.350	3.2	15	-0.3	-1	0.0	0	0	0.0	0.0	0	-13	0	1	-28	1	2	2.862	-9
8.393	0.370	2.398	2.546	2.491	-0.110	-20.9	0.4	2	0.904	-9.7	-37	0.8	2	-0.1	0	3.368	3.7	19	-0.4	-1	0.0	0	0	0.0	0.0	0	-19	1	1	-42	2	2	2.863	-13
8.371	0.372	2.399	2.548	2.492	-0.110	-21.2	0.5	3	0.959	-10.9	-48	1.1	3	-0.1	0	3.386	3.9	23	-0.5	-2	0.0	0	0	0.0	0.0	0	-26	1	1	-57	3	3	2.864	-18
8.346	0.375	2.400	2.550	2.494	-0.111	-21.5	0.5	3	1.013	-13.2	-61	1.5	5	-0.1	0	3.414	4.5	27	-0.7	-2	0.1	0	0	0.0	0.0	0	-34	2	2	-77	5	3	2.865	-25
8.32	0.377	2.401	2.552	2.496	-0.111	-21.8	0.6	4	1.060	-14.4	-76	2.0	7	-0.1	0	3.432	4.7	32	-0.8	-3	0.1	0	0	0.0	0.0	0	-44	3	2	-99	8	4	2.866	-33
8.291	0.380	2.402	2.554	2.497	-0.111	-22.2	0.6	4	1.103	-16.8	-93	2.7	9	-0.2	-1	3.459	5.3	37	-1.1	-4	0.1	0	0	0.0	0.0	0	-55	5	2	-125	11	4	2.868	-42
8.26	0.383	2.404	2.557	2.499	-0.111	-22.5	0.7	5	1.144	-18.8	-112	3.5	13	-0.2	-1	3.486	5.7	43	-1.3	-6	0.1	0	0	0.0	0.0	0	-69	7	2	-154	16	5	2.869	-52
8.228	0.386	2.405	2.559	2.501	-0.111	-22.9	0.7	6	1.178	-20.2	-132	4.2	17	-0.3	-1	3.514	5.9	49	-1.6	-7	0.1	1	0	0.0	0.0	0	-83	10	2	-186	22	5	2.870	-63
8.193	0.390	2.406	2.562	2.504	-0.111	-23.4	0.8	7	1.211	-22.9	-155	5.4	22	-0.4	-1	3.550	6.6	55	-1.9	-9	0.2	1	0	0.0	0.0	0	-99	13	3	-223	30	6	2.871	-76
8.156	0.393	2.408	2.565	2.506	-0.111	-23.8	0.9	7	1.240	-25.0	-180	6.6	29	-0.4	-2	3.577	7.0	62	-2.3	-11	0.2	1	0	0.0	0.0	0	-117	18	3	-264	40	6	2.872	-90
8.117	0.397	2.409	2.568	2.509	-0.111	-24.3	0.9	8	1.266	-27.2	-207	8.1	37	-0.5	-2	3.614	7.4	70	-2.7	-14	0.2	1	0	0.0	0.0	0	-137	23	3	-308	52	7	2.874	-106
8.076	0.401	2.411	2.572	2.511	-0.111	-24.8	1.0	9	1.291	-29.4	-236	9.7	47	-0.6	-3	3.650	7.9	78	-3.2	-17	0.3	1	0	0.0	0.0	0	-158	29	3	-356	66	7	2.875	-123
8.033	0.405	2.413	2.575	2.514	-0.112	-25.4	1.1	11	1.311	-31.6	-268	11.5	58	-0.7	-4	3.687	8.4	86	-3.7	-21	0.3	2	0	0.0	0.0	0	-182	37	3	-409	84	7	2.876	-141
7.987	0.409	2.415	2.578	2.517	-0.112	-25.9	1.2	12	1.332	-34.7	-303	13.9	72	-0.9	-5	3.723	9.0	95	-4.4	-25	0.3	2	0	0.0	0.0	0	-207	47	3	-466	105	7	2.877	-161
7.94	0.414	2.417	2.582	2.520	-0.112	-26.6	1.2	13	1.349	-36.4	-339	15.9	88	-1.1	-6	3.769	9.4	105	-4.9	-30	0.4	2	0	0.0	0.0	0	-234	58	3	-527	130	7	2.879	-182
7.891	0.419	2.419	2.586	2.523	-0.112	-27.3	1.3	14	1.365	-38.8	-378	18.5	107	-1.2	-7	3.814	9.9	114	-5.6	-36	0.5	3	0	0.0	0.0	0	-263	71	3	-592	159	7	2.880	-204
7.84	0.424	2.421	2.590	2.527	-0.112	-28.0	1.4	16	1.380	-41.3	-419	21.4	128	-1.4	-8	3.860	10.4	125	-6.4	-42	0.5	3	0	0.0	0.0	0	-294	86	3	-662	193	6	2.881	-228
7.787	0.429	2.423	2.594	2.530	-0.112	-28.7	1.5	17	1.393	-43.9	-463	24.5	152	-1.6	-10	3.905	10.9	136	-7.2	-49	0.6	4	0	0.0	0.0	0	-327	103	2	-736	232	6	2.882	-254
7.732	0.434	2.425	2.599	2.533	-0.113	-29.4	1.6	19	1.405	-46.5	-509	28.0	181	-1.8	-12	3.951	11.5	147	-8.1	-58	0.6	5	0	0.0	0.0	0	-362	123	2	-815	277	5	2.883	-280
7.675	0.440	2.427	2.603	2.537	-0.113	-30.3	1.7	20	1.416	-49.2	-559	31.8	212	-2.1	-14	4.005	12.1	159	-9.1	-67	0.7	5	0	0.0	0.0	0	-399	146	1	-899	328	3	2.884	-309
7.616	0.445	2.430	2.608	2.541	-0.113	-31.0	1.8	22	1.426	-51.9	-611	36.0	248	-2.2	-16	4.051	12.6	172	-10.1	-77	0.8	6	0	0.0	0.0	0	-439	172	1	-987	386	2	2.908	-360
7.555	0.451	2.432	2.613	2.545	-0.113	-31.9	1.9	24	1.436	-54.7	-665	40.6	289	-2.6	-19	4.105	13.2	185	-11.3	-88	0.9	7	0	0.0	0.0	0	-480	201	0	-1080	452	0	2.910	-394
7.492	0.457	2.435	2.617	2.549	-0.113	-32.8	2.0	26	1.444	-57.6	-723	45.5	334	-2.9	-22	4.160	13.8	199	-12.5	-101	1.0	8	0	0.0	0.0	0	-524	234	-1	-1179	526	-2	2.912	-430
7.428	0.464	2.437	2.623	2.553	-0.114	-33.9	2.1	28	1.452	-59.7	-783	50.1	385	-3.4	-25	4.224	14.3	213	-13.6	-114	1.1	9	0	0.0	0.0	0	-569	270	-2	-1281	608	-5	2.914	-467
7.361	0.470	2.440	2.628	2.557	-0.114	-34.9	2.3	31	1.459	-63.7	-846	56.7	441	-3.6	-28	4.278	15.1	228	-15.3	-130	1.2	10	0	0.0	0.0	0	-618	312	-4	-1390	701	-8	2.916	-507
7.293	0.477	2.443	2.633	2.562	-0.114	-36.0	2.4	33	1.465	-65.9	-912	62.																						

geometrie										aerodynamické účinky										hmotové účinky										setrvačné účinky klonění										provoz. zatíž. k 0.25			Početní zatížení k 0.25		
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0.25 [m]	CMp f [1]	qMp [N·m/m]	dMt p [N·m]	Mt p [N·m]	CLc	dTL [1]	TL [N]	dMb L [N·m]	Mb L [N·m]	dMt L [N·m]	Mt L [N·m]	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G [N·m]	Mb G [N·m]	dMt G [N·m]	Mt G [N·m]	dTi [N]	Ti [N]	dMb i [N·m]	Mb i [N·m]	dMt i [N·m]	Mt i [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	xCS [m]	Mt CS [N·m]									
5.36	0.655	2.521	2.783	2.685	-0.120	-71.3	7.4	136	1.525	-143.9	-3230	335.9	4481	-19.0	-284	5.962	32.7	777	-80.8	-1130	5.3	87	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2453	3351	-137	-5519	7541	-308	2.967	-1867									
5.254	0.662	2.526	2.790	2.691	-0.120	-72.9	7.6	144	1.527	-148.5	-3378	358.1	4839	-21.0	-305	6.026	33.7	811	-85.9	-1216	5.9	93	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2567	3624	-149	-5777	8153	-334	2.970	-1945									
5.148	0.669	2.530	2.798	2.697	-0.120	-74.4	7.8	152	1.529	-150.2	-3528	374.0	5213	-21.9	-327	6.090	34.1	845	-89.5	-1305	6.1	99	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2684	3908	-161	-6038	8793	-362	2.973	-2024									
5.04	0.676	2.535	2.805	2.704	-0.120	-76.0	8.1	160	1.530	-154.8	-3683	397.8	5611	-23.2	-350	6.154	35.1	880	-95.0	-1400	6.5	106	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2803	4211	-174	-6307	9474	-391	2.975	-2105									
4.931	0.683	2.539	2.812	2.710	-0.120	-77.6	8.4	168	1.531	-158.0	-3841	418.7	6030	-24.4	-374	6.217	35.8	916	-99.8	-1500	6.8	112	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2926	4530	-188	-6582	10192	-422	2.978	-2186									
4.82	0.690	2.544	2.820	2.716	-0.120	-79.2	8.7	177	1.532	-162.6	-4004	444.4	6474	-25.7	-400	6.281	36.8	952	-105.7	-1606	7.1	119	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-3051	4868	-202	-6865	10954	-455	2.981	-2269									
4.708	0.697	2.549	2.827	2.723	-0.120	-80.8	9.0	186	1.533	-165.8	-4170	467.0	6941	-27.0	-427	6.345	37.5	990	-110.9	-1716	7.4	127	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-3180	5225	-218	-7154	11755	-490	2.983	-2353									
4.595	0.705	2.553	2.835	2.730	-0.120	-82.6	9.2	195	1.533	-169.3	-4339	490.3	7431	-29.3	-456	6.418	38.3	1028	-116.2	-1833	8.2	135	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-3311	5599	-235	-7449	12597	-529	2.986	-2438									
4.481	0.712	2.558	2.843	2.736	-0.120	-84.3	9.5	205	1.534	-172.5	-4511	514.3	7946	-29.6	-486	6.481	39.0	1067	-121.7	-1954	8.1	143	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-3444	5991	-252	-7749	13480	-567	2.989	-2524									
4.366	0.719	2.563	2.851	2.743	-0.120	-86.0	9.8	214	1.534	-175.7	-4687	539.0	8485	-30.9	-517	6.545	39.7	1107	-127.3	-2082	8.5	152	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-3580	6403	-270	-8055	14407	-608	2.991	-2611									
4.25	0.727	2.568	2.859	2.750	-0.120	-87.9	10.1	224	1.534	-179.2	-4866	564.5	9049	-33.5	-550	6.618	40.5	1148	-133.1	-2215	9.3	161	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-3719	6834	-290	-8367	15377	-653	2.994	-2699									
4.133	0.734	2.573	2.866	2.756	-0.120	-89.6	10.4	235	1.533	-182.5	-5049	590.7	9640	-33.7	-584	6.682	41.3	1189	-139.1	-2354	9.2	170	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-3860	7286	-310	-8685	16393	-698	2.997	-2787									
4.014	0.742	2.578	2.875	2.763	-0.120	-91.6	10.8	246	1.533	-187.6	-5236	623.1	10263	-36.7	-621	6.754	42.4	1231	-146.5	-2500	10.1	180	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-4005	7763	-332	-9011	17466	-747	3.000	-2876									
3.895	0.750	2.583	2.883	2.770	-0.120	-93.5	11.0	257	1.532	-189.5	-5426	645.7	10909	-38.1	-659	6.827	42.9	1274	-151.6	-2652	10.5	191	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-4152	8257	-355	-9341	18577	-799	3.000	-2945									
3.775	0.757	2.588	2.891	2.777	-0.120	-95.3	11.3	268	1.532	-192.8	-5619	674.2	11583	-38.2	-697	6.891	43.7	1318	-158.1	-2810	10.4	201	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-4301	8773	-378	-9677	19739	-850	3.003	-3036									
3.653	0.765	2.593	2.899	2.784	-0.120	-97.3	11.7	280	1.531	-198.0	-5817	709.6	12292	-41.5	-739	6.964	44.9	1363	-166.2	-2976	11.4	212	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-4454	9316	-403	-10021	20961	-907	3.006	-3127									
3.531	0.773	2.598	2.907	2.791	-0.120	-99.4	12.0	292	1.530	-200.0	-6017	734.0	13026	-43.0	-782	7.037	45.3	1408	-171.8	-3148	11.7	224	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-4609	9878	-429	-10369	22226	-965	3.009	-3219									
3.408	0.781	2.603	2.916	2.799	-0.120	-101.4	12.3	304	1.529	-203.5	-6220	765.1	13792	-44.7	-826	7.109	46.2	1454	-178.9	-3327	12.2	236	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-4766	10465	-456	-10723	23545	-1027	3.012	-3311									
3.284	0.789	2.609	2.924	2.806	-0.120	-103.5	12.7	317	1.528	-207.2	-6427	797.0	14589	-46.4	-873	7.182	47.0	1501	-186.2	-3513	12.6	249	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-4926	11075	-485	-11084	24920	-1091	3.015	-3403									
3.159	0.797	2.614	2.933	2.813	-0.120	-105.6	13.1	330	1.527	-210.8	-6638	829.8	15418	-48.2	-921	7.255	47.9	1549	-193.6	-3707	13.1	262	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-5089	11711	-514	-11450	26351	-1157	3.017	-3497									
3.034	0.805	2.619	2.941	2.820	-0.120	-107.8	13.3	343	1.525	-212.7	-6851	856.3	16275	-49.8	-971	7.328	48.4	1598	-199.7	-3907	13.5	276	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-5253	12368	-545	-11820	27828	-1226	3.020	-3590									
2.907	0.813	2.624	2.950	2.828	-0.120	-109.9	13.8	357	1.524	-218.0	-7069	897.7	17172	-52.0	-1023	7.401	49.6	1647	-209.2	-4116	14.1	290	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-5422	13057	-577	-12199	29378	-1298	3.023	-3685									
2.78	0.821	2.630	2.958	2.835	-0.120	-112.1	14.1	371	1.522	-219.9	-7289	925.7	18098	-53.6	-1076	7.474	50.1	1697	-215.6	-4331	14.5	304	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-5592	13767	-610	-12581	30975	-1373	3.027	-3782									
2.652	0.829	2.635	2.967	2.842	-0.120	-114.3	14.5	386	1.521	-223.6	-7512	961.6	19060	-55.5	-1132	7.546	51.0	1748	-223.8	-4555	15.0	319	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-5764	14505	-645	-12969	32635	-1450	3.030	-3878									
2.524	0.838	2.641	2.976	2.850	-0.120	-116.8	14.8	400	1.519	-225.7	-7738	990.5	20050	-59.2	-1191	7.628	51.6	1800	-230.4	-4785	16.2	335	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-5938	15265	-682	-13361	34346	-1533	3.033	-3973									
2.395	0.846	2.646	2.984	2.858	-0.120	-119.0	15.2	416	1.517	-229.4	-7967	1027.8	21078	-59.2	-1250	7.701	52.5	1852	-238.9	-5024	16.0	351	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-6115	16054	-718	-13759	36121	-1616	3.036	-4069									
2.265	0.854	2.652	2.993	2.865	-0.120	-121.3	15.6	431	1.515	-233.0	-8200	1066.1	22144	-61.3	-1312	7.774	53.4	1906	-247.7	-5272	16.5	368	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-6295	16872	-757	-14163	37962	-1702	3.039	-4165									
2.135	0.863	2.657	3.002	2.873	-0.120	-123.8	15.9	447	1.512	-235.1	-8436	1096.6	23241	-65.2	-1377	7.856	53.9	1960	-254.7	-5527	17.8	386	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-6476																

Případ	Popis	m [kg]	xCG [m]	xACw [m]	xACVOP [m]	V [m/s]	q [kg/m ² s ²]	n [1]	L [N]	Lw [N]	CLw [1]	Mx [N·m]	Jx [kg·m ²]	epsx [s ⁻²]	wx1 [s ⁻¹]	f																	
2	Symetrický manévr při rychlosti VD a násobku n2	472	2.78	3.137	7.743	72.22	3194.83	4.36	20200	21431	0.5232	0	2322	0	0	2.25																	
geometrie																																	
aerodynamické účinky																																	
hmotové účinky																																	
setrvačné účinky klonění																																	
provoz. zatíž. k 0.25																																	
Početné zatížení k 0.25																																	
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0.25 [m]	CMp f [1]	qMp [N·m/m]	dMt p [N·m]	Mt p [N·m]	Clc [1]	dTL [N]	T L [N]	dMb L [N·m]	Mb L [N·m]	dMt L [N·m]	Mt L [N·m]	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G [N·m]	Mb G [N·m]	dMt G [N·m]	Mt G [N·m]	dTi [N]	Ti [N]	dMb i [N·m]	Mb i [N·m]	dMt i [N·m]	Mt i [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	xCS [m]	Mt CS [N·m]
8.5	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-45.5	0.0	0	0.000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.858	0	
8.499	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-45.5	0.0	0	0.023	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.858	0	
8.496	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-45.6	0.1	0	0.070	-0.2	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.4	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.858	1	
8.49	0.361	2.394	2.539	2.485	-0.110	-45.8	0.3	0	0.105	-0.7	-1	0.0	0	0.0	0	3.286	0.8	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.858	1	
8.483	0.362	2.395	2.539	2.485	-0.110	-46.1	0.3	1	0.138	-1.1	-2	0.0	0	0.0	0	3.295	1.0	2	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.859	2	
8.473	0.363	2.395	2.540	2.486	-0.110	-46.3	0.5	1	0.172	-2.0	-4	0.0	0	0.0	0	3.304	1.4	4	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.859	2	
8.462	0.364	2.396	2.541	2.487	-0.110	-46.6	0.5	2	0.199	-2.5	-7	0.1	0	0.0	0	3.313	1.6	5	-0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.860	2	
8.448	0.365	2.396	2.542	2.487	-0.110	-46.9	0.7	2	0.227	-3.7	-10	0.1	0	0.0	0	3.323	2.0	7	-0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.861	2	
8.432	0.367	2.397	2.544	2.488	-0.110	-47.4	0.8	3	0.252	-4.7	-15	0.2	1	0.0	0	3.341	2.3	10	-0.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.861	1	
8.414	0.368	2.397	2.545	2.489	-0.110	-47.7	0.9	4	0.274	-5.8	-21	0.4	1	0.0	0	3.350	2.6	12	-0.2	-1	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.862	0	
8.393	0.370	2.398	2.546	2.491	-0.110	-48.3	1.0	5	0.297	-7.4	-28	0.6	1	0.0	0	3.368	3.0	15	-0.3	-1	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.863	-2	
8.371	0.372	2.399	2.548	2.492	-0.110	-48.8	1.1	6	0.315	-8.2	-36	0.8	2	-0.1	0	3.386	3.2	18	-0.4	-1	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.864	-4	
8.346	0.375	2.400	2.550	2.494	-0.111	-49.7	1.2	7	0.333	-10.0	-46	1.2	3	-0.1	0	3.414	3.7	22	-0.6	-2	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.865	-7	
8.32	0.377	2.401	2.552	2.496	-0.111	-50.2	1.3	9	0.348	-10.9	-57	1.5	5	-0.1	0	3.432	3.8	26	-0.7	-3	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.866	-10	
8.291	0.380	2.402	2.554	2.497	-0.111	-51.1	1.5	10	0.363	-12.8	-70	2.0	7	-0.1	0	3.459	4.3	30	-0.9	-3	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.868	-15	
8.26	0.383	2.404	2.557	2.499	-0.111	-51.9	1.6	12	0.377	-14.3	-84	2.6	10	-0.2	-1	3.486	4.6	35	-1.1	-5	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.869	-20	
8.228	0.386	2.405	2.559	2.501	-0.111	-52.8	1.7	13	0.388	-15.3	-100	3.2	13	-0.2	-1	3.514	4.8	40	-1.3	-6	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.870	-26	
8.193	0.390	2.406	2.562	2.504	-0.111	-54.0	1.9	15	0.399	-17.4	-117	4.1	17	-0.3	-1	3.550	5.3	45	-1.6	-7	0.1	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.871	-32	
8.156	0.393	2.408	2.565	2.506	-0.111	-54.9	2.0	17	0.409	-19.0	-136	5.0	22	-0.3	-1	3.577	5.7	51	-1.9	-9	0.1	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.872	-40	
8.117	0.397	2.409	2.568	2.509	-0.111	-56.1	2.2	19	0.419	-20.7	-157	6.1	28	-0.4	-2	3.614	6.0	57	-2.2	-11	0.2	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.874	-48	
8.076	0.401	2.411	2.572	2.511	-0.111	-57.3	2.3	22	0.427	-22.4	-179	7.4	35	-0.5	-2	3.650	6.4	63	-2.6	-14	0.2	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.875	-57	
8.033	0.405	2.413	2.575	2.514	-0.112	-58.5	2.5	24	0.434	-24.2	-203	8.8	44	-0.6	-3	3.687	6.8	70	-3.0	-17	0.2	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.876	-67	
7.987	0.409	2.415	2.578	2.517	-0.112	-59.7	2.7	27	0.442	-26.6	-230	10.6	55	-0.7	-4	3.723	7.3	77	-3.6	-21	0.3	2	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.877	-78	
7.94	0.414	2.417	2.582	2.520	-0.112	-61.3	2.8	30	0.448	-27.9	-258	12.1	67	-0.8	-4	3.769	7.6	85	-4.0	-25	0.3	2	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.879	-90	
7.891	0.419	2.419	2.586	2.523	-0.112	-62.9	3.0	33	0.454	-29.8	-288	14.1	81	-0.9	-5	3.814	8.0	93	-4.5	-29	0.4	2	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.880	-102	
7.84	0.424	2.421	2.590	2.527	-0.112	-64.5	3.2	36	0.460	-31.8	-319	16.3	97	-1.1	-6	3.860	8.4	101	-5.2	-34	0.4	3	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.881	-115	
7.787	0.429	2.423	2.594	2.530	-0.112	-66.1	3.5	40	0.465	-33.8	-353	18.7	116	-1.2	-7	3.905	8.9	110	-5.8	-40	0.5	3	0.0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	2.882	-129	
7.732	0.434	2.425	2.599	2.533	-0.113	-67.8	3.7	43	0.470	-35.8	-389	21.4	137	-1.3	-9	3.951	9.3	119	-6.6	-47	0.5	4	0.0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	2.883	-144	
7.675	0.440	2.427	2.603	2.537	-0.113	-69.8	3.9	47	0.474	-38.0	-427	24.3	162	-1.6	-10	4.005	9.8	129	-7.4	-54	0.6	4	0.0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	2.884	-160	
7.616	0.445	2.430	2.608	2.541	-0.113	-71.5	4.2	51	0.478	-40.1	-467	27.6	189	-1.7	-12	4.051	10.2	139	-8.2	-62	0.6	5	0.0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	2.898	-192	
7.555	0.451	2.432	2.613	2.545	-0.113	-73.6	4.4	56	0.482	-42.4	-510	31.1	220	-2.0	-14	4.105	10.7	150	-9.2	-71	0.7	6	0.0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	2.910	-212	
7.492	0.457	2.435	2.617	2.549	-0.113	-75.7	4.7	60	0.486	-44.7	-554	34.9	255	-2.2	-16	4.160	11.2	161	-10.2	-82	0.8	6	0.0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	2.912	-232	
7.428	0.464	2.437	2.623	2																													

geometrie				aerodynamické účinky												hmotové účinky						setrvačné účinky klonění						provoz. zatíž. k 0.25			Početní zatížení k 0.25					
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0.25 [m]	C _M f	qM _p	dM _t p	M _t p	C _{Lc}	dT L	T L	dM _b L	M _b L	dM _t L	M _t L	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dM _b G	M _b G	dM _t G	M _t G	dTi [N]	Ti [N]	dM _b i	M _b i	dM _t i	M _t i	T [N]	M _b [N·m]	M _t [N·m]	T [N]	M _b [N·m]	M _t [N·m]	xCS [m]	M _t CS [N·m]
5.254	0.662	2.526	2.790	2.691	-0.120	-168.0	17.6	332	0.540	-121.0	-2680	284.1	3788	-16.7	-239	6.026	27.3	657	-69.6	-985	4.8	75	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2023	2803	103	-4552	6306	232	2.970	-1037
5.148	0.669	2.530	2.798	2.697	-0.120	-171.6	18.0	350	0.540	-122.4	-2803	297.1	4085	-17.4	-256	6.090	27.6	685	-72.6	-1058	5.0	80	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2118	3027	105	-4766	6811	237	2.973	-1075
5.04	0.676	2.535	2.805	2.704	-0.120	-175.2	18.7	368	0.541	-126.2	-2929	316.3	4401	-18.5	-274	6.154	28.4	713	-77.0	-1135	5.2	86	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2216	3267	107	-4986	7350	241	2.975	-1113
4.931	0.683	2.539	2.812	2.710	-0.120	-178.8	19.3	388	0.542	-128.8	-3058	333.3	4734	-19.4	-294	6.217	29.0	742	-80.9	-1216	5.5	91	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2316	3519	109	-5210	7918	245	2.978	-1151
4.82	0.690	2.544	2.820	2.716	-0.120	-182.5	20.1	408	0.542	-132.6	-3190	354.1	5089	-20.5	-314	6.281	29.8	772	-85.7	-1301	5.8	97	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2418	3787	110	-5442	8522	248	2.981	-1189
4.708	0.697	2.549	2.827	2.723	-0.120	-186.2	20.7	428	0.542	-135.3	-3326	372.5	5461	-21.5	-336	6.345	30.4	802	-89.9	-1391	6.0	103	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2523	4070	112	-5678	9157	251	2.983	-1227
4.595	0.705	2.553	2.835	2.730	-0.120	-190.5	21.3	450	0.543	-138.1	-3464	391.4	5853	-23.4	-359	6.418	31.0	833	-94.2	-1485	6.6	109	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2630	4367	112	-5919	9826	252	2.986	-1266
4.481	0.712	2.558	2.843	2.736	-0.120	-194.4	21.9	472	0.543	-140.8	-3605	410.9	6263	-23.6	-383	6.481	31.6	865	-98.6	-1584	6.6	116	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2740	4680	112	-6164	10529	253	2.989	-1304
4.366	0.719	2.563	2.851	2.743	-0.120	-198.2	22.6	494	0.543	-143.4	-3748	431.0	6694	-24.7	-408	6.545	32.2	897	-103.2	-1687	6.9	123	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2851	5007	113	-6414	11267	254	2.991	-1341
4.25	0.727	2.568	2.859	2.750	-0.120	-202.6	23.2	518	0.543	-146.3	-3894	451.7	7146	-26.8	-434	6.618	32.9	930	-107.9	-1795	7.5	130	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2964	5351	112	-6670	12040	252	2.994	-1379
4.133	0.734	2.573	2.866	2.756	-0.120	-206.5	23.9	541	0.543	-149.0	-4043	473.1	7619	-27.0	-461	6.682	33.5	963	-112.7	-1908	7.4	138	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-3080	5712	112	-6930	12851	252	2.997	-1416
4.014	0.742	2.578	2.875	2.763	-0.120	-211.1	24.8	566	0.543	-153.2	-4197	499.4	8119	-29.4	-491	6.754	34.4	998	-118.7	-2026	8.2	146	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-3199	6092	110	-7197	13708	248	3.000	-1452
3.895	0.750	2.583	2.883	2.770	-0.120	-215.7	25.4	592	0.543	-154.8	-4351	517.8	8636	-30.5	-521	6.827	34.8	1033	-122.9	-2149	8.5	155	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-3319	6487	109	-7467	14596	244	3.000	-1472
3.775	0.757	2.588	2.891	2.777	-0.120	-219.7	26.1	618	0.543	-157.5	-4509	541.1	9178	-30.7	-552	6.891	35.4	1068	-128.2	-2277	8.4	163	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-3441	6900	107	-7742	15525	242	3.003	-1507
3.653	0.765	2.593	2.899	2.784	-0.120	-224.4	27.1	645	0.542	-161.7	-4671	569.8	9747	-33.4	-585	6.964	36.4	1104	-134.7	-2412	9.2	172	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-3566	7335	105	-8024	16504	236	3.006	-1542
3.531	0.773	2.598	2.907	2.791	-0.120	-229.1	27.7	673	0.542	-163.4	-4834	589.7	10337	-34.5	-620	7.037	36.7	1141	-139.2	-2551	9.5	182	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-3693	7786	102	-8309	17518	229	3.009	-1576
3.408	0.781	2.603	2.916	2.799	-0.120	-233.8	28.5	701	0.542	-166.3	-5000	615.0	10952	-35.9	-656	7.109	37.4	1179	-145.0	-2696	9.9	192	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-3822	8256	99	-8599	18575	222	3.012	-1610
3.284	0.789	2.609	2.924	2.806	-0.120	-238.7	29.3	730	0.542	-169.3	-5169	641.0	11593	-37.4	-693	7.182	38.1	1217	-150.9	-2847	10.3	202	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-3953	8746	95	-8894	19678	213	3.015	-1642
3.159	0.797	2.614	2.933	2.813	-0.120	-243.5	30.1	760	0.541	-172.2	-5342	667.7	12261	-38.8	-732	7.255	38.8	1255	-156.9	-3004	10.6	212	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-4086	9257	91	-9194	20827	204	3.017	-1674
3.034	0.805	2.619	2.941	2.820	-0.120	-248.4	30.7	791	0.541	-173.8	-5515	689.4	12950	-40.1	-772	7.328	39.2	1295	-161.8	-3166	11.0	223	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-4221	9784	86	-9497	22014	194	3.020	-1705
2.907	0.813	2.624	2.950	2.828	-0.120	-253.4	31.9	823	0.540	-178.2	-5694	723.1	13673	-41.9	-814	7.401	40.2	1335	-169.5	-3335	11.4	235	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-4359	10338	81	-9807	23260	182	3.023	-1737
2.78	0.821	2.630	2.958	2.835	-0.120	-258.4	32.5	856	0.540	-179.7	-5873	745.9	14419	-43.2	-857	7.474	40.6	1376	-174.7	-3510	11.8	247	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-4498	10909	76	-10120	24545	170	3.027	-1768
2.652	0.829	2.635	2.967	2.842	-0.120	-263.5	33.4	889	0.539	-182.7	-6056	775.2	15194	-44.8	-902	7.546	41.3	1417	-181.4	-3692	12.2	259	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-4639	11503	70	-10438	25881	156	3.030	-1797
2.524	0.838	2.641	2.976	2.850	-0.120	-269.2	34.1	923	0.538	-184.5	-6240	798.8	15993	-47.7	-950	7.628	41.8	1459	-186.7	-3878	13.1	272	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-4782	12115	62	-10759	27258	139	3.033	-1825
2.395	0.846	2.646	2.984	2.858	-0.120	-274.4	35.1	958	0.538	-187.4	-6428	829.2	16822	-47.8	-997	7.701	42.5	1501	-193.6	-4072	13.0	285	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-4927	12750	55	-11085	28688	124	3.036	-1852
2.265	0.854	2.652	2.993	2.865	-0.120	-279.6	36.0	994	0.537	-190.4	-6618	860.4	17683	-49.5	-1047	7.774	43.3	1544	-200.8	-4273	13.4	298	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-5074	13410	48	-11416	30172	107	3.039	-1878
2.135	0.863	2.657	3.002	2.873	-0.120	-285.5	36.7	1031	0.536	-192.1	-6810	885.3	18568	-52.6	-1100	7.856	43.7	1588	-206.5	-4479	14.4	313	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-5222	14089	38	-11750	31700	86	3.042	-1902
2.004	0.871	2.663	3.011	2.880	-0.120	-290.8	37.8	1069	0.535	-195.1	-7005	917.7	19486	-52.7	-1152	7.929	44.5	1633	-213.9	-4693	14.2	327	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-5373	14793	30	-12089	33284	67	3.045	-1925
1.873	0.880	2.668																																		

Případ	Popis	m [kg]	xCG [m]	xAw [m]	xACw [m]	V [m/s]	q [kg/m²s²]	n [1]	L [N]	Lw [N]	CLw [1]	Mx [N·m]	Jx [kg·m²]	epsx [s⁻²]	wx1 [s⁻¹]	f
3	Symetrický manévr při rychlosti VD a násobku n=0	472	2.78	3.137	7.743	72.22	3194.83	0.00	0	-358	0.0000	0	2322	0	0	2.25

geometrie												aerodynamické účinky						hmotové účinky						setrváčné účinky klonění						provoz. zatíž. k 0.25			Početní zatížení k 0.25		
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0.25 [m]	CMp f [1]	qMp [N·m/m]	dMt p [N·m]	Mt p [N·m]	CLc	dT L [1]	T L [N]	dMb L [N·m]	Mb L [N·m]	dMt L [N·m]	Mt L [N·m]	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G [N·m]	Mb G [N·m]	dMt G [N·m]	Mt G [N·m]	dTi [N]	Ti [N]	dMb i [N·m]	Mb i [N·m]	dMt i [N·m]	Mt i [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	xCS [m]	Mt CS [N·m]		
8.5	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-45.5	0.0	0	0.000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	2.858	0			
8.499	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-45.5	0.0	0	-0.003	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	2.858	0			
8.496	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-45.6	0.1	0	-0.008	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	2.858	0			
8.49	0.361	2.394	2.539	2.485	-0.110	-45.8	0.3	0	-0.012	0.1	0	0.0	0	0.0	0	3.286	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	2.858	1			
8.483	0.362	2.395	2.539	2.485	-0.110	-46.1	0.3	1	-0.016	0.1	0	0.0	0	0.0	0	3.295	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	2.859	2			
8.473	0.363	2.395	2.540	2.486	-0.110	-46.3	0.5	1	-0.020	0.2	0	0.0	0	0.0	0	3.304	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	2.859	3			
8.462	0.364	2.396	2.541	2.487	-0.110	-46.6	0.5	2	-0.023	0.3	1	0.0	0	0.0	0	3.313	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	1	0	2	2.860	5			
8.448	0.365	2.396	2.542	2.487	-0.110	-46.9	0.7	2	-0.026	0.4	1	0.0	0	0.0	0	3.323	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	1	0	2	2.861	6			
8.432	0.367	2.397	2.544	2.488	-0.110	-47.4	0.8	3	-0.028	0.5	2	0.0	0	0.0	0	3.341	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	2	0	3	4	0	7		
8.414	0.368	2.397	2.545	2.489	-0.110	-47.7	0.9	4	-0.031	0.6	2	0.0	0	0.0	0	3.350	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	5	0	9	2.862	11			
8.393	0.370	2.398	2.546	2.491	-0.110	-48.3	1.0	5	-0.033	0.8	3	-0.1	0	0.0	0	3.368	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	3	0	5	2.863	14			
8.371	0.372	2.399	2.548	2.492	-0.110	-48.8	1.1	6	-0.035	0.9	4	-0.1	0	0.0	0	3.386	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	4	0	6	2.864	17			
8.346	0.375	2.400	2.550	2.494	-0.111	-49.7	1.2	7	-0.036	1.1	5	-0.1	0	0.0	0	3.414	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	5	0	7	2.865	21			
8.32	0.377	2.401	2.552	2.496	-0.111	-50.2	1.3	9	-0.037	1.2	6	-0.2	-1	0.0	0	3.432	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	6	-1	9	2.866	25			
8.291	0.380	2.402	2.554	2.497	-0.111	-51.1	1.5	10	-0.039	1.4	8	-0.2	-1	0.0	0	3.459	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	8	-1	10	2.868	29			
8.26	0.383	2.404	2.557	2.499	-0.111	-51.9	1.6	12	-0.039	1.5	9	-0.3	-1	0.0	0	3.486	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	9	-1	12	2.869	34			
8.228	0.386	2.405	2.559	2.501	-0.111	-52.8	1.7	13	-0.040	1.6	11	-0.3	-1	0.0	0	3.514	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	11	-1	13	2.870	39			
8.193	0.390	2.406	2.562	2.504	-0.111	-54.0	1.9	15	-0.041	1.8	13	-0.4	-2	0.0	0	3.550	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	13	-2	15	2.871	45			
8.156	0.393	2.408	2.565	2.506	-0.111	-54.9	2.0	17	-0.041	1.9	14	-0.5	-2	0.0	0	3.577	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	14	-2	17	2.872	51			
8.117	0.397	2.409	2.568	2.509	-0.111	-56.1	2.2	19	-0.041	2.0	16	-0.6	-3	0.0	0	3.614	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	16	-3	20	2.874	58			
8.076	0.401	2.411	2.572	2.511	-0.111	-57.3	2.3	22	-0.041	2.2	19	-0.8	-4	0.0	0	3.650	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	19	-4	22	2.875	65			
8.033	0.405	2.413	2.575	2.514	-0.112	-58.5	2.5	24	-0.041	2.3	21	-0.9	-5	0.1	0	3.687	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	21	-5	25	2.876	72			
7.987	0.409	2.415	2.578	2.517	-0.112	-59.7	2.7	27	-0.041	2.4	23	-1.1	-6	0.1	0	3.723	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	23	-6	27	2.877	80			
7.94	0.414	2.417	2.582	2.520	-0.112	-61.3	2.8	30	-0.040	2.5	26	-1.2	-7	0.1	0	3.769	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	26	-7	30	2.879	89			
7.891	0.419	2.419	2.586	2.523	-0.112	-62.9	3.0	33	-0.040	2.6	28	-1.4	-8	0.1	1	3.814	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	28	-8	33	2.880	98			
7.84	0.424	2.421	2.590	2.527	-0.112	-64.5	3.2	36	-0.039	2.7	31	-1.6	-10	0.1	1	3.860	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	31	-10	37	2.881	107			
7.787	0.429	2.423	2.594	2.530	-0.112	-66.1	3.5	40	-0.038	2.8	34	-1.8	-12	0.1	1	3.905	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	34	-12	40	2.882	118			
7.732	0.434	2.425	2.599	2.533	-0.113	-67.8	3.7	43	-0.038	2.9	37	-2.0	-14	0.1	1	3.951	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	37	-14	44	2.883	128			
7.675	0.440	2.427	2.603	2.537	-0.113	-69.8	3.9	47	-0.037	2.9	40	-2.3	-16	0.2	1	4.005	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	40	-16	48	2.884	139			
7.616	0.445	2.430	2.608	2.541	-0.113	-71.5	4.2	51	-0.036	3.0	43	-2.5	-19	0.2	1	4.051	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	43	-19	52	2.908	153			
7.555	0.451	2.432	2.613	2.545	-0.113	-73.6	4.4	56	-0.035	3.0	46	-2.8	-21	0.2	1	4.105	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	46	-21	57	2.910	166			
7.492	0.457	2.435	2.617	2.549	-0.113	-75.7	4.7	60	-0.033	3.1	49	-3.1	-24	0.2	2	4.160	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	49	-24	62	2.912	179			
7.428	0.464	2.437	2.623	2.553	-0.114	-78.2	4.9	65	-0.032	3.0	52	-3.3	-28	0.2	2	4.224	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	52	-28	67	2.914	193			
7.361	0.470	2.440	2.628	2.557	-0.114	-80.4	5.3	71	-0.031	3.1	55	-3.7	-31	0.2																					

geometrie										aerodynamické účinky										hmotové účinky										setrvačné účinky klonění										provoz. zatíž. k 0.25			Početní zatížení k 0.25		
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0.25 [m]	CMp f [1]	qMp [N·m/m]	dMt p [N·m]	Mt p [N·m]	CLc	dT L [1]	T L [N]	dMb L [N·m]	Mb L [N·m]	dMt L [N·m]	Mt L [N·m]	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G [N·m]	Mb G [N·m]	dMt G [N·m]	Mt G [N·m]	dTi [N]	Ti [N]	dMb i [N·m]	Mb i [N·m]	dMt i [N·m]	Mt i [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	xCS [m]	Mt CS [N·m]									
5.6	0.640	2.511	2.767	2.671	-0.120	-157.0	10.6	276	0.002	-0.3	91	-6.2	-176	0.4	11	5.826	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	91	-176	287	206	-395	645	2.961	705					
5.464	0.649	2.517	2.776	2.679	-0.120	-161.5	21.7	297	0.003	-1.0	90	-12.3	-188	0.7	12	5.908	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	-188	309	204	-423	696	2.965	754					
5.36	0.655	2.521	2.783	2.685	-0.120	-164.5	16.9	314	0.004	-0.8	90	-9.3	-197	0.5	13	5.962	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	-197	327	202	-444	735	2.967	792					
5.254	0.662	2.526	2.790	2.691	-0.120	-168.0	17.6	332	0.004	-1.0	89	-9.4	-207	0.6	13	6.026	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	-207	345	199	-465	776	2.970	832					
5.148	0.669	2.530	2.798	2.697	-0.120	-171.6	18.0	350	0.005	-1.1	88	-9.3	-216	0.5	14	6.090	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	-216	363	197	-486	818	2.973	872					
5.04	0.676	2.535	2.805	2.704	-0.120	-175.2	18.7	368	0.005	-1.2	86	-9.3	-225	0.5	14	6.154	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	-225	383	194	-507	861	2.975	914					
4.931	0.683	2.539	2.812	2.710	-0.120	-178.8	19.3	388	0.005	-1.2	85	-9.3	-235	0.5	15	6.217	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	-235	403	192	-528	906	2.978	957					
4.82	0.690	2.544	2.820	2.716	-0.120	-182.5	20.1	408	0.005	-1.3	84	-9.3	-244	0.5	15	6.281	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	84	-244	423	189	-549	952	2.981	1002					
4.708	0.697	2.549	2.827	2.723	-0.120	-186.2	20.7	428	0.006	-1.4	82	-9.2	-253	0.5	16	6.345	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	-253	444	186	-570	1000	2.983	1048					
4.595	0.705	2.553	2.835	2.730	-0.120	-190.5	21.3	450	0.006	-1.5	81	-9.2	-262	0.5	16	6.418	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	-262	466	182	-590	1049	2.986	1096					
4.481	0.712	2.558	2.843	2.736	-0.120	-194.4	21.9	472	0.006	-1.5	79	-9.1	-271	0.5	17	6.481	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	-271	489	179	-610	1099	2.989	1144					
4.366	0.719	2.563	2.851	2.743	-0.120	-198.2	22.6	494	0.006	-1.6	78	-9.0	-280	0.5	17	6.545	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	78	-280	512	175	-631	1151	2.991	1195					
4.25	0.727	2.568	2.859	2.750	-0.120	-202.6	23.2	518	0.006	-1.7	76	-8.8	-289	0.5	18	6.618	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	76	-289	535	171	-651	1205	2.994	1247					
4.133	0.734	2.573	2.866	2.756	-0.120	-206.5	23.9	541	0.006	-1.7	74	-8.7	-298	0.5	18	6.682	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	74	-298	560	168	-670	1260	2.997	1300					
4.014	0.742	2.578	2.875	2.763	-0.120	-211.1	24.8	566	0.006	-1.8	73	-8.6	-306	0.5	19	6.754	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	-306	585	164	-690	1317	3.000	1355					
3.895	0.750	2.583	2.883	2.770	-0.120	-215.7	25.4	592	0.006	-1.8	71	-8.4	-315	0.5	19	6.827	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	71	-315	611	159	-709	1375	3.000	1412					
3.775	0.757	2.588	2.891	2.777	-0.120	-219.7	26.1	618	0.007	-1.9	69	-8.3	-323	0.5	20	6.891	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	-323	638	155	-727	1435	3.003	1470					
3.653	0.765	2.593	2.899	2.784	-0.120	-224.4	27.1	645	0.007	-1.9	67	-8.2	-331	0.5	20	6.964	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	-331	665	151	-746	1497	3.006	1530					
3.531	0.773	2.598	2.907	2.791	-0.120	-229.1	27.7	673	0.007	-2.0	65	-7.9	-339	0.5	21	7.037	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	-339	693	146	-763	1560	3.009	1592					
3.408	0.781	2.603	2.916	2.799	-0.120	-233.8	28.5	701	0.007	-2.0	63	-7.8	-347	0.5	21	7.109	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	-347	722	142	-781	1625	3.012	1655					
3.284	0.789	2.609	2.924	2.806	-0.120	-238.7	29.3	730	0.007	-2.1	61	-7.6	-355	0.4	22	7.182	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	-355	752	137	-798	1692	3.015	1721					
3.159	0.797	2.614	2.933	2.813	-0.120	-243.5	30.1	760	0.007	-2.1	59	-7.3	-362	0.4	22	7.255	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	-362	783	132	-814	1761	3.017	1788					
3.034	0.805	2.619	2.941	2.820	-0.120	-248.4	30.7	791	0.007	-2.2	57	-7.1	-369	0.4	23	7.328	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	-369	814	127	-830	1831	3.020	1857					
2.907	0.813	2.624	2.950	2.828	-0.120	-253.4	31.9	823	0.007	-2.2	54	-6.9	-376	0.4	23	7.401	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	-376	846	122	-846	1904	3.023	1928					
2.78	0.821	2.630	2.958	2.835	-0.120	-258.4	32.5	856	0.007	-2.3	52	-6.6	-383	0.4	23	7.474	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	-383	879	117	-861	1978	3.027	2000					
2.652	0.829	2.635	2.967	2.842	-0.120	-263.5	33.4	889	0.007	-2.3	50	-6.4	-389	0.4	24	7.546	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	-389	913	112	-875	2054	3.030	2075					
2.524	0.838	2.641	2.976	2.850	-0.120	-269.2	34.1	923	0.007	-2.3	47	-6.1	-395	0.4	24	7.628	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	-395	947	107	-889	2131	3.033	2151					
2.395	0.846	2.646	2.984	2.858	-0.120	-274.4	35.1	958	0.007	-2.4	45	-5.8	-401	0.3	24	7.701	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	-401	983	102	-902	2211	3.036	2229					
2.265	0.854	2.652	2.993	2.865	-0.1																																								

Případ	Popis	m [kg]	xCG [m]	xAw [m]	xAVOP [m]	V [m/s]	q [kg/m²s²]	n [1]	L [N]	Lw [N]	CLw [1]
4	Symetrický manévr při rychlosti VD a záporném násobku od poryvu	472	2.775	3.137	7.743	72.22	3194.83	-2.36	-10940	-12158	-0.2834

Mx [N·m]	Jx [kg·m²]	epsx [s⁻²]	wx1 [s⁻¹]
0	2322	0	0

f
2.25

geometrie				aerodynamické účinky												hmotové účinky						setrvačné účinky klonění						provoz. zatíž. k 0.25			Početní zatížení k 0.25					
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0.25 [m]	CMp f [1]	qMp [N·m/m]	dMt p [N·m]	Mt p [N·m]	CLc [1]	dT L [N]	T L [N]	dMb L [N·m]	Mb L [N·m]	dMt L [N·m]	Mt L [N·m]	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G [N·m]	Mb G [N·m]	dMt G [N·m]	Mt G [N·m]	dTi [N]	Ti [N]	dMb i [N·m]	Mb i [N·m]	dMt i [N·m]	Mt i [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	xCS [m]	Mt CS [N·m]
8.5	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-45.5	0.0	0	0.000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.858	0			
8.499	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-45.5	0.0	0	-0.016	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	-0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.858	0			
8.496	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-45.6	0.1	0	-0.051	0.2	0	0.0	0	0.0	0	3.277	-0.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.858	0			
8.49	0.361	2.394	2.539	2.485	-0.110	-45.8	0.3	0	-0.075	0.5	1	0.0	0	0.0	0	3.286	-0.5	-1	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.858	1			
8.483	0.362	2.395	2.539	2.485	-0.110	-46.1	0.3	1	-0.099	0.8	2	0.0	0	0.0	0	3.295	-0.5	-1	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.859	2			
8.473	0.363	2.395	2.540	2.486	-0.110	-46.3	0.5	1	-0.123	1.4	3	0.0	0	0.0	0	3.304	-0.8	-2	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.859	4			
8.462	0.364	2.396	2.541	2.487	-0.110	-46.6	0.5	2	-0.143	1.8	5	-0.1	0	0.0	0	3.313	-0.8	-3	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.860	6			
8.448	0.365	2.396	2.542	2.487	-0.110	-46.9	0.7	2	-0.163	2.7	7	-0.1	0	0.0	0	3.323	-1.1	-4	0.1	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.861	9			
8.432	0.367	2.397	2.544	2.488	-0.110	-47.4	0.8	3	-0.180	3.4	11	-0.2	0	0.0	0	3.341	-1.2	-5	0.1	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.861	12			
8.414	0.368	2.397	2.545	2.489	-0.110	-47.7	0.9	4	-0.196	4.1	15	-0.3	-1	0.0	0	3.350	-1.4	-7	0.1	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.862	17			
8.393	0.370	2.398	2.546	2.491	-0.110	-48.3	1.0	5	-0.211	5.2	20	-0.4	-1	0.0	0	3.368	-1.6	-8	0.2	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.863	22			
8.371	0.372	2.399	2.548	2.492	-0.110	-48.8	1.1	6	-0.224	5.8	26	-0.6	-2	0.0	0	3.386	-1.7	-10	0.2	1	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.864	29			
8.346	0.375	2.400	2.550	2.494	-0.111	-49.7	1.2	7	-0.236	7.1	33	-0.8	-2	0.1	0	3.414	-2.0	-12	0.3	1	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.865	36			
8.32	0.377	2.401	2.552	2.496	-0.111	-50.2	1.3	9	-0.246	7.7	41	-1.1	-4	0.1	0	3.432	-2.1	-14	0.4	1	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.866	44			
8.291	0.380	2.402	2.554	2.497	-0.111	-51.1	1.5	10	-0.256	9.0	50	-1.4	-5	0.1	0	3.459	-2.3	-16	0.5	2	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.868	53			
8.26	0.383	2.404	2.557	2.499	-0.111	-51.9	1.6	12	-0.265	10.0	60	-1.9	-7	0.1	0	3.486	-2.5	-19	0.6	2	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.869	63			
8.228	0.386	2.405	2.559	2.501	-0.111	-52.8	1.7	13	-0.272	10.7	71	-2.3	-9	0.1	1	3.514	-2.6	-21	0.7	3	-0.1	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.870	74			
8.193	0.390	2.405	2.562	2.504	-0.111	-54.0	1.9	15	-0.279	12.2	83	-2.9	-12	0.2	1	3.550	-2.9	-24	0.9	4	-0.1	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.871	87			
8.156	0.393	2.408	2.565	2.506	-0.111	-54.9	2.0	17	-0.285	13.2	96	-3.6	-16	0.2	1	3.577	-3.1	-27	1.0	5	-0.1	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.872	100			
8.117	0.397	2.409	2.568	2.509	-0.111	-56.1	2.2	19	-0.290	14.3	110	-4.3	-20	0.3	1	3.614	-3.3	-31	1.2	6	-0.1	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.874	115			
8.076	0.401	2.411	2.572	2.511	-0.111	-57.3	2.3	22	-0.294	15.5	126	-5.2	-25	0.3	2	3.650	-3.5	-34	1.4	8	-0.1	-1	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.875	131			
8.033	0.405	2.413	2.575	2.514	-0.112	-58.5	2.5	24	-0.298	16.6	142	-6.1	-31	0.4	2	3.687	-3.7	-38	1.6	9	-0.1	-1	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.876	148			
7.987	0.409	2.415	2.578	2.517	-0.112	-59.7	2.7	27	-0.302	18.1	161	-7.4	-39	0.5	2	3.723	-4.0	-42	1.9	11	-0.1	-1	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.877	166			
7.94	0.414	2.417	2.582	2.520	-0.112	-61.3	2.8	30	-0.305	18.9	179	-8.4	-47	0.6	3	3.769	-4.1	-46	2.2	13	-0.2	-1	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.879	186			
7.891	0.419	2.419	2.586	2.523	-0.112	-62.9	3.0	33	-0.307	20.1	200	-9.8	-57	0.6	4	3.814	-4.3	-50	2.5	16	-0.2	-1	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.880	206			
7.84	0.424	2.421	2.590	2.527	-0.112	-64.5	3.2	36	-0.309	21.4	221	-11.3	-68	0.7	4	3.860	-4.6	-55	2.8	19	-0.2	-1	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.881	228			
7.787	0.429	2.423	2.594	2.530	-0.112	-66.1	3.5	40	-0.311	22.6	244	-12.9	-81	0.8	5	3.905	-4.8	-60	3.2	22	-0.2	-2	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.882	251			
7.732	0.434	2.425	2.599	2.533	-0.113	-67.8	3.7	43	-0.312	23.8	267	-14.7	-96	0.9	6	3.951	-5.0	-65	3.6	25	-0.3	-2	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.883	276			
7.675	0.440	2.427	2.603	2.537	-0.113	-69.8	3.9	47	-0.313	25.1	292	-16.7	-112	1.1	7	4.005	-5.3	-70	4.0	29	-0.3	-2	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.884	301			
7.616	0.445	2.430	2.608	2.541	-0.113	-71.5	4.2	51	-0.314	26.3	319	-18.8	-131	1.2	8	4.051	-5.5	-75	4.5	34	-0.3	-3	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.908	341			
7.555	0.451	2.432	2.613	2.545	-0.113	-73.6	4.4	56	-0.314	27.6	346	-21.1	-152	1.4	10	4.105	-5.8	-81	5.0	39	-0.4	-3	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2.910	371			
7.492	0.457	2.435	2.617	2.549	-0.113																															

geometrie										aerodynamické účinky										hmotové účinky										setrvačné účinky klonění										provoz. zatíž. k 0.25					početní zatížení k 0.25						
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCg [m]	x0.25 [m]	Cmp f [1]	qMp [N·m/m]	dMt p [N·m]	Mt p [N·m]	Clc [1]	dT L [N]	T L [N]	dMb L [N·m]	Mb L [N·m]	dMt L [N·m]	Mt L [N·m]	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G [N·m]	Mb G [N·m]	dMt G [N·m]	Mt G [N·m]	dTi [N]	Ti [N]	dMb i [N·m]	Mb i [N·m]	dMt i [N·m]	Mt i [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	xCS [m]	Mt CS [N·m]															
5.6	0.640	2.511	2.767	2.671	-0.120	-157.0	10.6	276	-0.286	39.8	1381	-93.9	-1844	6.2	119	5.826	-9.2	-308	20.9	416	-1.7	-33	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1073	-1428	391	2415	-3214	880	2.961	1581															
5.464	0.649	2.517	2.776	2.679	-0.120	-161.5	21.7	297	-0.286	80.6	1462	-198.8	-2043	11.7	131	5.908	-18.6	-327	44.4	460	-3.0	-36	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1135	-1583	424	2555	-3561	953	2.965	1683															
5.36	0.655	2.521	2.783	2.685	-0.120	-164.5	16.9	314	-0.286	62.2	1524	-158.5	-2202	9.0	140	5.962	-14.4	-341	35.5	496	-2.3	-38	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1183	-1706	449	2662	-3838	1010	2.967	1762															
5.254	0.662	2.526	2.790	2.691	-0.120	-168.0	17.6	332	-0.285	64.0	1588	-168.3	-2370	9.9	149	6.026	-14.8	-356	37.7	533	-2.6	-41	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1232	-1836	476	2773	-4132	1070	2.970	1844															
5.148	0.669	2.530	2.798	2.697	-0.120	-171.6	18.0	350	-0.285	64.7	1653	-175.2	-2545	10.3	160	6.090	-15.0	-371	39.3	573	-2.7	-43	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1282	-1972	503	2885	-4438	1132	2.973	1926															
5.04	0.676	2.535	2.805	2.704	-0.120	-175.2	18.7	368	-0.285	66.6	1719	-185.7	-2731	10.8	171	6.154	-15.4	-386	41.7	614	-2.8	-46	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1333	-2116	532	3000	-4762	1197	2.975	2012															
4.931	0.683	2.539	2.812	2.710	-0.120	-178.8	19.3	388	-0.285	67.9	1787	-194.8	-2926	11.3	182	6.217	-15.7	-402	43.8	658	-3.0	-49	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1385	-2267	562	3117	-5101	1263	2.978	2099															
4.82	0.690	2.544	2.820	2.716	-0.120	-182.5	20.1	408	-0.285	69.8	1857	-206.1	-3132	11.9	194	6.281	-16.2	-418	46.4	705	-3.1	-52	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1439	-2427	592	3238	-5461	1333	2.981	2188															
4.708	0.697	2.549	2.827	2.723	-0.120	-186.2	20.7	428	-0.285	71.1	1928	-216.0	-3348	12.5	206	6.345	-16.5	-434	48.7	753	-3.3	-56	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1494	-2594	624	3361	-5837	1405	2.983	2280															
4.595	0.705	2.553	2.835	2.730	-0.120	-190.5	21.3	450	-0.285	72.5	2001	-226.1	-3574	13.5	220	6.418	-16.8	-451	51.0	804	-3.6	-59	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1549	-2769	658	3486	-6231	1481	2.986	2374															
4.481	0.712	2.558	2.843	2.736	-0.120	-194.4	21.9	472	-0.285	73.9	2075	-236.5	-3810	13.6	233	6.481	-17.1	-468	53.4	858	-3.6	-63	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1606	-2953	692	3614	-6643	1558	2.989	2470															
4.366	0.719	2.563	2.851	2.743	-0.120	-198.2	22.6	494	-0.285	75.2	2150	-247.2	-4058	14.2	248	6.545	-17.4	-486	55.9	914	-3.7	-67	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1664	-3144	728	3744	-7074	1637	2.991	2568															
4.25	0.727	2.568	2.855	2.750	-0.120	-202.6	23.2	518	-0.285	76.7	2226	-258.3	-4316	15.3	263	6.618	-17.8	-504	58.4	972	-4.1	-71	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1723	-3344	765	3876	-7523	1721	2.994	2669															
4.133	0.734	2.573	2.866	2.756	-0.120	-206.5	23.9	541	-0.284	78.0	2305	-269.6	-4585	15.4	278	6.682	-18.1	-522	61.0	1033	-4.0	-75	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1783	-3552	803	4011	-7993	1806	2.997	2771															
4.014	0.742	2.578	2.875	2.763	-0.120	-211.1	24.8	566	-0.284	80.2	2385	-283.8	-4869	16.7	295	6.754	-18.6	-540	64.3	1097	-4.4	-79	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1844	-3772	842	4150	-8487	1895	3.000	2876															
3.895	0.750	2.583	2.883	2.770	-0.120	-215.7	25.4	592	-0.284	81.0	2466	-293.4	-5163	17.3	312	6.827	-18.8	-559	66.5	1164	-4.6	-84	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1906	-3999	883	4290	-8997	1987	3.000	2973															
3.775	0.757	2.588	2.891	2.777	-0.120	-219.7	26.1	618	-0.284	82.4	2548	-305.8	-5468	17.3	330	6.891	-19.2	-578	69.4	1233	-4.5	-88	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1970	-4235	925	4432	-9529	2081	3.003	3082															
3.653	0.765	2.593	2.899	2.784	-0.120	-224.4	27.1	645	-0.284	84.6	2633	-321.2	-5790	18.8	348	6.964	-19.7	-598	73.0	1306	-5.0	-93	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2035	-4483	969	4578	-10087	2180	3.006	3194															
3.531	0.773	2.598	2.907	2.791	-0.120	-229.1	27.7	673	-0.283	85.4	2718	-331.6	-6121	19.4	368	7.037	-19.9	-618	75.4	1382	-5.2	-98	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2100	-4739	1014	4725	-10664	2281	3.009	3308															
3.408	0.781	2.603	2.916	2.799	-0.120	-233.8	28.5	701	-0.283	86.9	2805	-345.0	-6466	20.2	388	7.109	-20.3	-638	78.5	1460	-5.4	-104	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2167	-5006	1060	4875	-11263	2385	3.012	3424															
3.284	0.789	2.609	2.924	2.806	-0.120	-238.7	29.3	730	-0.283	88.4	2893	-358.8	-6825	20.9	409	7.182	-20.6	-659	81.7	1542	-5.6	-109	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2235	-5283	1108	5028	-11887	2493	3.015	3542															
3.159	0.797	2.614	2.933	2.813	-0.120	-243.5	30.1	760	-0.283	90.0	2983	-372.9	-7198	21.7	431	7.255	-21.0	-680	85.0	1627	-5.8	-115	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2304	-5571	1157	5183	-12535	2604	3.017	3663															
3.034	0.805	2.619	2.941	2.820	-0.120	-248.4	30.7	791	-0.282	90.8	3074	-384.3	-7582	22.3	453	7.328	-21.2	-701	87.6	1715	-5.9	-121	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2373	-5868	1208	5339	-13202	2718	3.020	3785															
2.907	0.813	2.624	2.950	2.828	-0.120	-253.4	31.9	823	-0.282	93.0	3167	-402.2	-7984	23.3	476	7.401	-21.8	-723	91.8	1806	-6.2	-127	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2444	-6178	1260	5500	-13901	2836	3.023	3912															
2.78	0.821	2.630	2.958	2.835	-0.120	-258.4	32.5	856	-0.282	93.8	3261	-414.2	-8399	24.0	500	7.474	-22.0	-745	94.6	1901	-6.4	-134	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2516	-6498	1314	5661	-14620	2957	3.027	4041															
2.652	0.829	2.635	2.967	2.842	-0.120	-263.5	33.4	889	-0.281	95.4	3356	-429.6	-8828	24.8	525	7.546	-22.4	-767	98.2	1999	-6.6	-140	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2589	-6829	1369	5826	-15365	3081	3.030	4171															
2.524	0.838	2.641	2.976	2.850	-0.120	-269.2	34.1	923	-0.281	96.3	3453	-442.0	-9270	26.4	551	7.628	-22.6	-790	101.1	2100	-7.1	-147	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2663	-7170	1427	5991	-16132	3210	3.033	4304															
2.395	0.846	2.646	2.984	2.858	-0.120	-274.4	35.1	958	-0.281	97.8	3551	-458.0	-9728	26.4	578	7.701	-23.0	-813	104.9	2205	-7.0	-154	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2738	-7523	1485	6160	-16927	3341	3.036</																

Případ	Popis	m [kg]	xCG [m]	xAw [m]	xACw [m]	V [m/s]	q [kg/m*s2]	n [1]	L [N]	Lw [N]	CLw [1]
5	Symetrický manévr při CLmin a záporném násobku od poryvu	472	2.775	3.137	7.743	50.50	1562.17	-3.26	-15102	-16464	-0.8000

Mx [N*m]	Jx [kg*m^2]	epsx [s^-2]	wx1 [s^-1]
0	2322	0	0

f
2.25

geometrie				aerodynamické účinky												hmotové účinky						setrvačné účinky klonění						provoz. zatíž. k 0.25				početní zatížení k 0.25				
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0.25 [m]	CMp f [1]	qMp [N*m/m]	dMt p [N*m]	Mt p [N*m]	CLc	dTL [N]	TL [N]	dMb L [N*m]	Mb L [N*m]	dMt L [N*m]	Mt L [N*m]	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G [N*m]	Mb G [N*m]	dMt G [N*m]	Mt G [N*m]	dTi [N]	Ti [N]	dMb i [N*m]	Mb i [N*m]	dMt i [N*m]	Mt i [N*m]	T [N]	Mb [N*m]	Mt [N*m]	T [N]	Mb [N*m]	Mt [N*m]	xCS [m]	Mt CS [N*m]
8.5	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-22.3	0.0	0	0.000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.858	0		
8.499	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-22.3	0.0	0	-0.041	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	-0.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.858	0			
8.496	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-22.3	0.1	0	-0.128	0.2	0	0.0	0	0.0	0	3.286	-0.6	-1	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.858	0			
8.49	0.361	2.394	2.538	2.485	-0.110	-22.4	0.1	0	-0.190	0.6	1	0.0	0	0.0	0	3.295	-0.7	-2	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.859	1			
8.483	0.362	2.395	2.539	2.485	-0.110	-22.5	0.2	0	-0.252	1.0	2	0.0	0	0.0	0	3.304	-1.1	-3	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.859	2			
8.473	0.363	2.395	2.540	2.486	-0.110	-22.7	0.2	1	-0.313	1.8	4	0.0	0	0.0	0	3.313	-1.2	-4	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.859	4			
8.462	0.364	2.396	2.541	2.487	-0.110	-22.8	0.3	1	-0.362	2.3	6	-0.1	0	0.0	0	3.323	-1.5	-6	0.1	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.860	4			
8.448	0.365	2.397	2.542	2.487	-0.110	-22.9	0.3	1	-0.413	3.3	9	-0.1	0	0.0	0	3.341	-1.7	-7	0.1	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.861	6			
8.432	0.367	2.397	2.544	2.488	-0.110	-23.2	0.4	2	-0.457	4.2	13	-0.2	0	0.0	0	3.350	-1.9	-9	0.2	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.861	10			
8.414	0.368	2.397	2.545	2.489	-0.110	-23.3	0.4	2	-0.497	5.1	19	-0.3	-1	0.0	0	3.368	-2.3	-11	0.2	1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.863	18			
8.393	0.370	2.398	2.546	2.491	-0.110	-23.6	0.5	2	-0.536	6.5	25	-0.5	-1	0.0	0	3.386	-2.4	-14	0.3	1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.864	24			
8.371	0.372	2.399	2.548	2.492	-0.110	-23.9	0.5	3	-0.568	7.3	32	-0.7	-2	0.0	0	3.414	-2.7	-17	0.4	1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.865	31			
8.346	0.375	2.400	2.550	2.494	-0.111	-24.3	0.6	4	-0.600	8.8	41	-1.0	-3	0.1	0	3.432	-2.9	-19	0.5	2	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.866	38			
8.32	0.377	2.401	2.552	2.496	-0.111	-24.6	0.6	4	-0.627	9.6	51	-1.3	-4	0.1	0	3.459	-3.2	-23	0.7	3	-0.1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.866	47			
8.291	0.380	2.402	2.554	2.497	-0.111	-25.0	0.7	5	-0.652	11.2	62	-1.8	-6	0.1	0	3.486	-3.5	-26	0.8	3	-0.1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.868	47			
8.26	0.383	2.404	2.557	2.499	-0.111	-25.4	0.8	6	-0.675	12.5	74	-2.3	-8	0.1	1	3.514	-3.6	-30	0.9	4	-0.1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.869	57			
8.228	0.386	2.405	2.559	2.501	-0.111	-25.8	0.8	7	-0.695	13.4	88	-2.8	-11	0.2	1	3.550	-4.0	-34	1.2	5	-0.1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.870	68			
8.193	0.390	2.406	2.562	2.504	-0.111	-26.4	0.9	7	-0.713	15.2	103	-3.6	-15	0.2	1	3.577	-4.2	-38	1.4	7	-0.1	-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.871	80			
8.156	0.393	2.408	2.565	2.506	-0.111	-26.8	1.0	8	-0.729	16.6	120	-4.4	-19	0.3	1	3.614	-4.5	-42	1.7	9	-0.1	-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.872	93			
8.117	0.397	2.409	2.568	2.509	-0.111	-27.4	1.1	9	-0.744	18.0	138	-5.4	-25	0.4	2	3.650	-4.8	-47	1.9	10	-0.2	-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.874	107			
8.076	0.401	2.411	2.572	2.511	-0.111	-28.0	1.1	11	-0.757	19.4	157	-6.4	-31	0.4	2	3.687	-5.1	-52	2.2	13	-0.2	-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.875	123			
8.033	0.405	2.413	2.575	2.514	-0.112	-28.6	1.2	12	-0.768	20.9	178	-7.7	-39	0.5	3	3.723	-5.5	-58	2.7	15	-0.2	-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.876	140			
7.987	0.409	2.415	2.578	2.517	-0.112	-29.2	1.3	13	-0.778	22.9	201	-9.2	-48	0.6	3	3.769	-5.7	-63	3.0	18	-0.2	-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.877	158			
7.94	0.414	2.417	2.582	2.520	-0.112	-30.0	1.4	15	-0.787	23.9	225	-10.6	-59	0.7	4	3.814	-6.0	-69	3.4	22	-0.3	-2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.879	177			
7.891	0.419	2.419	2.588	2.523	-0.112	-30.7	1.5	16	-0.795	25.5	250	-12.3	-71	0.8	5	3.860	-6.3	-76	3.9	26	-0.3	-2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.880	197			
7.84	0.424	2.421	2.590	2.527	-0.112	-31.5	1.6	18	-0.802	27.1	277	-14.1	-85	0.9	6	3.905	-6.6	-82	4.4	30	-0.3	-2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.881	219			
7.787	0.429	2.423	2.594	2.530	-0.112	-32.3	1.7	19	-0.808	28.7	306	-16.2	-101	1.0	7	3.951	-7.0	-89	4.9	35	-0.4	-3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.882	242			
7.732	0.434	2.425	2.599	2.533	-0.113	-33.1	1.8	21	-0.813	30.3	336	-18.5	-120	1.2	8	4.005	-7.3	-97	5.5	40	-0.5	-3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.883	266			
7.675	0.440	2.427	2.603	2.537	-0.113	-34.1	1.9	23	-0.817	32.0	368	-21.0	-141	1.4	9	4.051	-7.6	-104	6.1	47	-0.5	-4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.884	292			
7.616	0.445	2.430	2.608	2.541	-0.113	-35.0	2.0	25	-0.821	33.7	402	-23.7	-164	1.5	11	4.105	-8.0	-112	6.8	53	-0.5	-4	0.0	0.0</td												

geometrie										aerodynamické účinky										hmotové účinky										setrvačné účinky klonení					provoz. zatíž. k 0.25					Početní zatížení k 0.25						
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0.25 [m]	Cmp f	qMp [N·m/m]	dMt p [N·m]	Mt p [N·m]	CLc	dT L	T L [N]	dMb L [N·m]	Mb L [N·m]	dMt L [N·m]	Mt L [N·m]	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G [N·m]	Mb G [N·m]	dMt G [N·m]	Mt G [N·m]	dTi [N]	Ti [N]	dMb i [N·m]	Mb i [N·m]	dMt i [N·m]	Mt i [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	xCS [m]	Mt CS [N·m]										
5.6	0.640	2.511	2.767	2.671	-0.120	-76.8	5.2	135	-0.812	55.2	1825	-124.1	-2389	8.2	154	5.826	-12.7	-425	28.9	574	-2.4	-45	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1400	-1815	284	3151	-4084	640	2.961	1554										
5.464	0.649	2.517	2.776	2.679	-0.120	-79.0	10.6	145	-0.813	112.1	1938	-263.5	-2653	15.5	170	5.908	-25.7	-451	61.3	635	-4.2	-50	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1487	-2017	309	3345	-4539	696	2.965	1652										
5.36	0.655	2.521	2.783	2.685	-0.120	-80.4	8.3	154	-0.813	86.6	2024	-210.5	-2863	11.9	181	5.962	-19.8	-471	49.0	684	-3.2	-53	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1553	-2179	329	3495	-4903	739	2.967	1727										
5.254	0.662	2.526	2.790	2.691	-0.120	-82.2	8.6	162	-0.814	89.2	2113	-224.0	-3087	13.1	195	6.026	-20.4	-491	52.1	736	-3.6	-56	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1622	-2351	349	3650	-5289	786	2.970	1804										
5.148	0.669	2.530	2.798	2.697	-0.120	-83.9	8.8	171	-0.814	90.2	2204	-233.6	-3321	13.7	208	6.090	-20.7	-512	54.3	791	-3.7	-60	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1692	-2530	371	3806	-5693	834	2.973	1882										
5.04	0.676	2.535	2.805	2.704	-0.120	-85.7	9.2	180	-0.815	92.9	2296	-248.0	-3569	14.5	223	6.154	-21.3	-533	57.6	848	-3.9	-64	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1763	-2721	393	3968	-6121	884	2.975	1962										
4.931	0.683	2.539	2.812	2.710	-0.120	-87.4	9.4	190	-0.815	94.8	2391	-260.6	-3830	15.2	238	6.217	-21.7	-555	60.5	909	-4.1	-68	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1837	-2921	416	4132	-6572	937	2.978	2044										
4.82	0.690	2.544	2.820	2.716	-0.120	-89.3	9.8	199	-0.815	97.5	2489	-276.3	-4106	16.0	254	6.281	-22.3	-577	64.1	973	-4.3	-72	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1912	-3133	441	4301	-7049	992	2.981	2128										
4.708	0.697	2.549	2.827	2.723	-0.120	-91.1	10.1	210	-0.815	99.4	2588	-289.9	-4396	16.7	271	6.345	-22.7	-600	67.2	1040	-4.5	-77	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1988	-3356	466	4474	-7550	1049	2.983	2214										
4.595	0.705	2.553	2.835	2.730	-0.120	-93.2	10.4	220	-0.815	101.4	2690	-303.9	-4700	18.2	289	6.418	-23.2	-623	70.4	1110	-5.0	-82	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2067	-3589	493	4650	-8076	1109	2.986	2301										
4.481	0.712	2.558	2.843	2.736	-0.120	-95.0	10.7	231	-0.815	103.4	2793	-318.4	-5018	18.3	307	6.481	-23.6	-647	73.7	1184	-4.9	-87	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2146	-3834	520	4829	-8626	1170	2.989	2390										
4.366	0.719	2.563	2.851	2.743	-0.120	-96.9	11.0	242	-0.815	105.3	2898	-333.3	-5351	19.1	326	6.545	-24.1	-671	77.1	1261	-5.1	-92	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2228	-4090	548	5012	-9203	1234	2.991	2480										
4.25	0.727	2.568	2.855	2.750	-0.120	-99.1	11.4	253	-0.815	107.3	3006	-348.7	-5700	20.7	347	6.618	-24.6	-695	80.7	1342	-5.6	-97	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2310	-4358	578	5198	-9806	1301	2.994	2572										
4.133	0.734	2.573	2.866	2.756	-0.120	-101.0	11.7	265	-0.814	109.3	3115	-364.4	-6064	20.8	368	6.682	-25.0	-720	84.3	1426	-5.6	-103	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2395	-4638	609	5388	-10436	1370	2.997	2666										
4.014	0.742	2.578	2.875	2.763	-0.120	-103.2	12.2	277	-0.814	112.3	3227	-384.0	-6449	22.6	390	6.754	-25.7	-746	88.8	1515	-6.1	-109	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2481	-4934	641	5583	-11101	1443	3.000	2762										
3.895	0.750	2.583	2.883	2.770	-0.120	-105.4	12.4	289	-0.814	113.5	3341	-397.5	-6846	23.4	414	6.827	-26.0	-772	91.9	1607	-6.3	-116	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2569	-5239	674	5780	-11788	1518	3.000	2846										
3.775	0.757	2.588	2.889	2.777	-0.120	-107.4	12.8	302	-0.813	115.4	3456	-414.7	-7261	23.5	437	6.891	-26.5	-798	95.8	1703	-6.3	-122	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2658	-5558	708	5980	-12506	1594	3.003	2944										
3.653	0.765	2.593	2.899	2.784	-0.120	-109.7	13.2	315	-0.813	118.5	3575	-436.1	-7697	25.5	463	6.964	-27.2	-826	100.7	1803	-6.9	-129	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2749	-5894	744	6185	-13261	1675	3.006	3045										
3.531	0.773	2.598	2.907	2.791	-0.120	-112.0	13.5	329	-0.812	119.7	3694	-450.7	-8148	26.4	489	7.037	-27.5	-853	104.1	1907	-7.1	-136	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2841	-6240	781	6393	-14040	1758	3.009	3147										
3.408	0.781	2.603	2.916	2.799	-0.120	-114.3	13.9	343	-0.812	121.8	3816	-469.4	-8617	27.4	517	7.109	-28.0	-881	108.4	2016	-7.4	-143	0.0	0	0.0	0	0.0	0	2935	-6601	820	6604	-14853	1844	3.012	3250										
3.284	0.789	2.609	2.924	2.806	-0.120	-116.7	14.3	357	-0.811	123.9	3940	-488.6	-9106	28.5	545	7.182	-28.5	-910	112.8	2129	-7.7	-151	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3030	-6977	859	6818	-15698	1933	3.015	3356										
3.159	0.797	2.614	2.933	2.813	-0.120	-119.1	14.7	372	-0.810	126.1	4066	-508.3	-9614	29.6	575	7.255	-29.0	-939	117.3	2246	-7.9	-159	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3128	-7368	900	7037	-16578	2025	3.017	3463										
3.034	0.805	2.619	2.941	2.820	-0.120	-121.5	15.0	387	-0.809	127.2	4193	-524.2	-10138	30.5	605	7.328	-29.3	-968	121.0	2367	-8.2	-167	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3225	-7771	942	7257	-17485	2119	3.020	3570										
2.907	0.813	2.624	2.950	2.828	-0.120	-123.9	15.6	402	-0.809	130.4	4324	-549.1	-10687	31.8	637	7.401	-30.1	-998	126.7	2494	-8.5	-176	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3326	-8193	986	7483	-18435	2218	3.023	3682										
2.78	0.821	2.630	2.958	2.835	-0.120	-126.4	15.9	418	-0.808	131.6	4455	-565.8	-11253	32.8	670	7.474	-30.4	-1028	130.6	2624	-8.8	-184	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3427	-8629	1030	7711	-19415	2318	3.027	3795										
2.652	0.829	2.635	2.967	2.842	-0.120	-128.8	16.3	435	-0.807	133.7	4589	-587.4	-11840	33.9	704	7.546	-30.9	-1059	135.6	2760	-9.1	-193	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3530	-9081	1077	7942	-20431	2422	3.030	3909										
2.524	0.838	2.641	2.976	2.850	-0.120	-131.6	16.7	451	-0.806	135.0	4724	-604.7	-12445	36.1	740	7.628	-31.2	-1090	139.6	2899	-9.8	-203	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3634	-9546	1125	8176	-21478	2531	3.033	4024										
2.395	0.846	2.646	2.984	2.858	-0.120	-134.2	17.1	468	-0.805	137.2	4861	-627.1	-13072	36.2	776	7.701	-31.8	-1122	144.8	3044	-9.7	-213	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3739	-1028	1174	8413	-22563	2641	3.036	4141										
2.265	0.854	2.65																																												

Případ	Popis	m [kg]	xCG [m]	xACw [m]	xACVOP [m]	V [m/s]	q [kg/m ² s]	n [1]	L [N]	Lw [N]	CLw [1]
Křidélkový manévr při rychlosti VA a n=2.66, počátek klonění, plná výchylka dolů											
6a		472	2.775	3.137	7.743	47.20	1364.35	2.66	12317	13108	0.7471

Mx [N·m]	Jx [kg·m ²]	epsx [s ⁻²]	wx1 [s ⁻¹]
-23988	2322	-10	0

f
2.25

geometrie				aerodynamické účinky								hmotové účinky				setrvačné účinky klonění				provoz. zatíž. k 0.25			Početní zatížení k 0.25													
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0.25	CMP f [1]	qMp [N·m/m]	dMt p [N·m]	Mt p [N·m]	CLc	dTL [1]	TL [N]	dMb L [N·m]	Mb L [N·m]	dMt L [N·m]	Mt L [N·m]	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G [N·m]	Mb G [N·m]	dMt G [N·m]	Mt G [N·m]	dTi [N]	Ti [N]	dMb i [N·m]	Mb i [N·m]	dMt i [N·m]	Mt i [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	xCS [m]	Mt CS [N·m]
8.5	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-19.5	0.0	0	0.000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	2.858	0			
8.499	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-19.5	0.0	0	0.045	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.3	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	2.858	0			
8.496	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-19.5	0.1	0	0.138	-0.2	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.3	0	0.0	0	0.0	0	0.9	1	0.0	0	0.0	0	1	0	0	2.858	1			
8.49	0.361	2.394	2.539	2.485	-0.110	-19.6	0.1	0	0.206	-0.6	-1	0.0	0	0.0	0	3.286	0.5	1	0.0	0	0.0	0	1.7	3	0.0	0	0.0	0	3	0	0	2.858	2			
8.483	0.362	2.395	2.539	2.485	-0.110	-19.7	0.1	0	0.272	-0.9	-2	0.0	0	0.0	0	3.295	0.6	1	0.0	0	0.0	0	2.0	5	0.0	0	0.0	0	5	0	0	2.859	4			
8.473	0.363	2.395	2.540	2.486	-0.110	-19.8	0.2	1	0.340	-1.7	-3	0.0	0	0.0	0	3.304	0.9	2	0.0	0	0.0	0	2.9	8	-0.1	0	0.0	0	7	0	0	2.859	6			
8.462	0.364	2.396	2.541	2.487	-0.110	-19.9	0.2	1	0.394	-2.2	-6	0.1	0	0.0	0	3.313	1.0	3	0.0	0	0.0	0	3.2	11	-0.1	0	0.0	0	9	0	0	2.860	7			
8.448	0.365	2.396	2.542	2.487	-0.110	-20.0	0.3	1	0.451	-3.1	-9	0.1	0	0.0	0	3.323	1.2	4	-0.1	0	0.0	0	4.1	15	-0.2	0	0.0	0	11	0	0	2.861	9			
8.432	0.367	2.397	2.544	2.488	-0.110	-20.3	0.3	1	0.502	-4.0	-13	0.2	0	0.0	0	3.341	1.4	6	-0.1	0	0.0	0	4.7	20	-0.3	-1	0.0	0	13	-1	0	2.861	11			
8.414	0.368	2.397	2.545	2.489	-0.110	-20.4	0.4	2	0.550	-5.0	-18	0.3	1	0.0	0	3.350	1.6	7	-0.1	0	0.0	0	5.3	25	-0.4	-1	0.0	0	15	-1	0	2.862	12			
8.393	0.370	2.398	2.546	2.491	-0.110	-20.6	0.4	2	0.597	-6.3	-24	0.5	1	0.0	0	3.368	1.8	9	-0.2	-1	0.0	0	6.1	31	-0.7	-2	0.1	0	16	-1	0	2.863	14			
8.371	0.372	2.399	2.548	2.492	-0.110	-20.9	0.5	3	0.639	-7.1	-31	0.7	2	0.0	0	3.386	1.9	11	-0.2	-1	0.0	0	6.5	38	-0.8	-3	0.1	0	18	-2	0	2.864	15			
8.346	0.375	2.400	2.550	2.494	-0.111	-21.2	0.5	3	0.681	-8.7	-40	1.0	3	-0.1	0	3.414	2.2	13	-0.3	-1	0.0	0	7.4	45	-1.1	-4	0.1	0	19	-2	0	2.865	16			
8.32	0.377	2.401	2.552	2.496	-0.111	-21.5	0.6	4	0.721	-9.6	-50	1.3	4	-0.1	0	3.432	2.3	16	-0.4	-2	0.0	0	7.7	53	-1.4	-5	0.1	0	19	-3	0	2.866	16			
8.291	0.380	2.402	2.554	2.497	-0.111	-21.8	0.6	4	0.760	-11.4	-61	1.8	6	-0.1	0	3.459	2.6	18	-0.5	-2	0.0	0	8.6	61	-1.8	-7	0.1	1	19	-3	0	2.868	16			
8.26	0.383	2.404	2.557	2.499	-0.111	-22.2	0.7	5	0.801	-13.0	-74	2.3	8	-0.1	-1	3.486	2.8	21	-0.7	-3	0.1	0	9.3	71	-2.2	-9	0.2	1	18	-4	0	2.869	15			
8.228	0.386	2.405	2.559	2.501	-0.111	-22.6	0.7	6	0.843	-14.2	-88	2.8	11	-0.2	-1	3.514	2.9	24	-0.8	-4	0.1	0	9.6	80	-2.6	-12	0.2	1	16	-4	0	36	-9	0	2.870	14
8.193	0.390	2.406	2.562	2.504	-0.111	-23.0	0.8	7	0.889	-16.6	-105	3.7	15	-0.3	-1	3.550	3.2	27	-1.0	-4	0.1	0	10.6	91	-3.2	-15	0.3	1	13	-5	0	30	-10	0	2.871	11
8.156	0.393	2.408	2.565	2.506	-0.111	-23.4	0.9	7	0.947	-18.8	-124	4.6	19	-0.3	-1	3.577	3.5	31	-1.1	-6	0.1	0	11.2	102	-3.8	-19	0.3	1	9	-5	0	21	-11	0	2.872	8
8.117	0.397	2.409	2.568	2.509	-0.231	-49.7	1.4	9	1.028	-21.7	-145	5.7	25	-0.4	-2	3.614	3.7	35	-1.3	-7	0.1	1	11.9	114	-4.4	-23	0.4	2	3	-5	1	7	-11	2	2.874	4
8.076	0.401	2.411	2.572	2.511	-0.231	-50.8	2.1	11	1.132	-25.4	-171	7.0	32	-0.5	-2	3.650	3.9	38	-1.6	-9	0.1	1	12.5	126	-5.2	-28	0.4	2	-6	-5	2	-13	-11	4	2.875	-1
8.033	0.405	2.413	2.575	2.514	-0.232	-51.8	2.2	13	1.193	-28.4	-199	8.6	41	-0.5	-3	3.687	4.1	43	-1.8	-10	0.1	1	13.2	140	-6.0	-34	0.5	3	-17	-4	3	-38	-9	7	2.876	-7
7.987	0.409	2.415	2.578	2.517	-0.232	-52.9	2.4	15	1.245	-32.0	-231	10.6	51	-0.7	-3	3.723	4.5	47	-2.2	-13	0.2	1	14.2	154	-7.1	-41	0.5	3	-30	-3	4	-68	-6	9	2.877	-15
7.94	0.414	2.417	2.582	2.520	-0.232	-54.2	2.5	18	1.279	-34.0	-265	12.5	64	-0.8	-4	3.769	4.6	52	-2.4	-15	0.2	1	14.6	168	-7.9	-49	0.7	4	-45	-1	5	-101	-1	12	2.879	-24
7.891	0.419	2.419	2.586	2.523	-0.232	-55.6	2.7	21	1.309	-36.7	-302	14.8	78	-1.0	-5	3.814	4.9	57	-2.8	-18	0.2	1	15.3	184	-9.0	-58	0.7	5	-61	2	7	-138	5	15	2.880	-35
7.84	0.424	2.421	2.590	2.527	-0.232	-57.0	2.9	24	1.336	-39.4	-341	17.4	96	-1.1	-6	3.860	5.1	62	-3.1	-21	0.3	2	16.0	200	-10.2	-68	0.8	5	-80	6	8	-179	15	18	2.881	-46
7.787	0.429	2.423	2.594	2.530	-0.232	-58.4	3.1	27	1.356	-42.1	-383	20.3	116	-1.3	-8	3.905	5.4	67	-3.6	-24	0.3	2	16.8	217	-11.5	-80	0.9	6	-99	12	9	-224	26	21	2.882	-58
7.732	0.434	2.425	2.595	2.533	-0.233	-59.8	3.2	30	1.375	-44.8	-428	23.5	140	-1.5	-9	3.951	5.7	73	-4.0	-28	0.3	2	17.5	234	-12.9	-93	1.0	7	-121	18	10	-272	41	24	2.883	-72
7.675	0.440	2.427	2.603	2.537	-0.233	-61.5	3.5	33	1.390	-47.6	-475	27.1	167	-1.8	-11	4.005	6.0	79	-4.5	-33	0.4	3	18.2	252	-14.4	-107	1.2	9	-144	27	12	-325	60	27	2.884	-86
7.616	0.																																			

geometrie										aerodynamické účinky										hmotové účinky										setrvačné účinky klonění										provoz. zatíž. k 0.25					Početní zatížení k 0.25				
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCg [m]	x0.25 [m]	Cmp f	qMp	dMt p	Mt p	Clc	dT L	T L	dMb L	Mb L	dMt L	Mt L	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G	Mb G	dMt G	Mt G	dTi	Ti [N]	dMb i	Mb i	dMt i	Mt i	T [N]	Mb [N*m]	Mt [N*m]	T [N]	Mb [N*m]	Mt [N*m]	xCS [m]	Mt CS [N*m]													
5.6	0.640	2.511	2.767	2.671	-0.120	-67.1	6.7	229	1.070	-63.6	-2617	177.9	3390	-11.8	-219	5.826	10.3	347	-23.6	-468	1.9	37	23.2	954	-64.9	-1380	5.3	109	-1316	1542	31	-2961	3470	70	2.961	-790													
5.464	0.649	2.517	2.776	2.679	-0.120	-69.0	9.2	238	1.011	-121.8	-2739	372.4	3762	-21.9	-240	5.908	21.0	368	-50.0	-518	3.4	40	46.5	1001	-136.1	-1516	9.3	118	-1370	1728	23	-3083	3889	52	2.965	-829													
5.36	0.655	2.521	2.783	2.685	-0.120	-70.2	7.2	245	0.981	-91.2	-2830	294.3	4057	-16.6	-257	5.962	16.2	384	-39.9	-558	2.6	43	35.0	1036	-107.7	-1623	7.0	125	-1410	1875	17	-3173	4219	38	2.967	-858													
5.254	0.662	2.526	2.790	2.691	-0.120	-71.8	7.5	253	0.960	-91.9	-2922	309.7	4366	-18.2	-275	6.026	16.7	401	-42.5	-601	2.9	46	35.4	1071	-113.5	-1737	7.8	133	-1450	2029	10	-3263	4565	23	2.970	-887													
5.148	0.669	2.530	2.798	2.697	-0.120	-73.3	7.7	260	0.945	-91.5	-3013	319.4	4686	-18.7	-294	6.090	16.8	417	-44.2	-645	3.0	49	35.0	1106	-117.2	-1854	8.0	141	-1490	2187	4	-3352	4920	8	2.973	-915													
5.04	0.676	2.535	2.805	2.704	-0.120	-74.8	8.0	268	0.932	-92.8	-3106	335.4	5021	-19.6	-314	6.154	17.3	435	-47.0	-692	3.2	52	35.3	1141	-123.3	-1978	8.4	150	-1530	2352	-3	-3442	5292	-7	2.975	-943													
4.931	0.683	2.539	2.812	2.710	-0.120	-76.4	8.2	277	0.922	-93.7	-3200	348.8	5370	-20.3	-334	6.217	17.7	452	-49.3	-741	3.3	55	35.3	1177	-128.3	-2106	8.7	158	-1571	2523	-10	-3534	5677	-23	2.978	-970													
4.82	0.690	2.544	2.820	2.716	-0.120	-77.9	8.6	285	0.914	-95.5	-3295	365.8	5736	-21.2	-355	6.281	18.2	471	-52.2	-793	3.5	59	35.5	1212	-134.5	-2240	9.1	167	-1612	2702	-18	-3628	6080	-40	2.981	-998													
4.708	0.697	2.549	2.827	2.723	-0.120	-79.5	8.8	294	0.906	-96.5	-3392	379.9	6116	-21.9	-377	6.345	18.5	489	-54.8	-848	3.7	63	35.4	1248	-139.7	-2380	9.4	177	-1655	2887	-25	-3724	6497	-57	2.983	-1026													
4.595	0.705	2.553	2.835	2.730	-0.120	-81.4	9.1	303	0.900	-97.9	-3489	394.3	6510	-23.6	-401	6.418	18.9	508	-57.4	-906	4.0	67	35.3	1283	-145.0	-2525	10.2	187	-1699	3079	-33	-3822	6928	-75	2.986	-1054													
4.481	0.712	2.558	2.843	2.736	-0.120	-83.0	9.4	312	0.895	-99.1	-3589	409.1	6919	-23.5	-424	6.481	19.3	527	-60.1	-966	4.0	71	35.1	1318	-150.2	-2675	10.0	197	-1743	3278	-41	-3923	7376	-92	2.989	-1083													
4.366	0.719	2.563	2.851	2.743	-0.120	-84.6	9.6	322	0.891	-100.5	-3689	424.2	7343	-24.3	-448	6.545	19.6	547	-62.9	-1029	4.2	75	34.8	1353	-155.6	-2831	10.3	207	-1789	3484	-49	-4026	7839	-110	2.991	-1111													
4.25	0.727	2.568	2.855	2.750	-0.120	-86.5	9.9	332	0.887	-102.0	-3791	439.8	7783	-26.1	-475	6.618	20.0	567	-65.8	-1094	4.6	80	34.6	1387	-160.9	-2992	11.2	218	-1837	3697	-58	-4133	8318	-130	2.994	-1140													
4.133	0.734	2.573	2.866	2.756	-0.120	-88.2	10.2	342	0.883	-103.4	-3894	455.7	8239	-26.0	-501	6.682	20.4	587	-68.7	-1163	4.5	84	34.3	1422	-166.3	-3158	11.0	229	-1885	3917	-66	-4242	8814	-148	2.997	-1169													
4.014	0.742	2.578	2.875	2.763	-0.120	-90.1	10.6	353	0.879	-106.0	-4000	476.0	8715	-28.1	-529	6.754	21.0	608	-72.4	-1236	5.0	89	34.3	1456	-173.3	-3331	12.0	241	-1936	4148	-75	-4356	9333	-169	3.000	-1198													
3.895	0.750	2.583	2.883	2.770	-0.120	-92.1	10.8	364	0.876	-106.7	-4107	488.8	9203	-28.8	-557	6.827	21.2	630	-74.9	-1310	5.2	94	33.7	1490	-177.3	-3509	12.2	254	-1988	4384	-84	-4473	9865	-190	3.000	-1217													
3.775	0.757	2.588	2.891	2.777	-0.120	-93.8	11.2	375	0.874	-108.3	-4215	505.8	9709	-28.7	-586	6.891	21.6	651	-78.1	-1389	5.1	99	33.3	1523	-182.8	-3691	12.0	266	-2041	4629	-93	-4593	10416	-210	3.003	-1247													
3.653	0.765	2.593	2.899	2.784	-0.120	-95.8	11.6	386	0.871	-110.9	-4326	527.8	10237	-30.9	-617	6.964	22.2	673	-82.2	-1471	5.6	105	33.1	1556	-189.8	-3881	13.0	279	-2097	4885	-103	-4718	10992	-231	3.006	-1277													
3.531	0.773	2.598	2.907	2.791	-0.120	-97.8	11.8	398	0.869	-111.8	-4438	541.4	10779	-31.7	-649	7.037	22.4	696	-84.9	-1556	5.8	111	32.4	1588	-193.8	-4075	13.2	292	-2154	5148	-113	-4846	11583	-254	3.009	-1307													
3.408	0.781	2.603	2.916	2.799	-0.120	-99.9	12.2	410	0.866	-113.5	-4552	559.8	11338	-32.7	-681	7.109	22.8	719	-88.4	-1644	6.0	117	31.9	1620	-199.3	-4274	13.6	305	-2213	5420	-123	-4978	12195	-276	3.012	-1337													
3.284	0.789	2.609	2.924	2.806	-0.120	-101.9	12.5	423	0.864	-115.3	-4667	578.7	11917	-33.7	-715	7.182	23.2	742	-92.0	-1736	6.3	123	31.4	1652	-204.8	-4479	13.9	319	-2273	5702	-133	-5115	12829	-299	3.015	-1367													
3.159	0.797	2.614	2.933	2.813	-0.120	-104.0	12.9	436	0.862	-117.1	-4784	598.0	12515	-34.8	-750	7.255	23.7	765	-95.7	-1832	6.5	130	30.8	1682	-210.3	-4689	14.2	334	-2336	5994	-144	-5256	13486	-323	3.017	-1397													
3.034	0.805	2.619	2.941	2.820	-0.120	-106.1	13.1	449	0.859	-118.0	-4902	612.7	13128	-35.6	-786	7.328	23.9	789	-98.7	-1930	6.7	136	29.9	1712	-214.0	-4903	14.5	348	-2400	6294	-154	-5401	14162	-347	3.020	-1427													
2.907	0.813	2.624	2.950	2.828	-0.120	-108.2	13.6	463	0.857	-120.8	-5023	637.9	13766	-36.9	-822	7.401	24.5	814	-103.4	-2034	7.0	143	29.5	1742	-221.2	-5125	14.9	363	-2467	6607	-165	-5551	14866	-372	3.023	-1458													
2.78	0.821	2.630	2.958	2.835	-0.120	-110.4	13.9	476	0.855	-121.7	-5144	653.3	14419	-37.8	-860	7.474	24.8	839	-106.5	-2140	7.2	150	28.5	1770	-224.8	-5349	15.1	378	-2535	6929	-177	-5705	15591	-398	3.027	-1490													
2.652	0.829	2.635	2.967	2.842	-0.120	-112.5	14.3	491	0.853	-123.6	-5268	674.3	15093	-39.0	-899	7.546	25.2	864	-110.6	-2251	7.4	158	27.7	1798	-230.2	-5580	15.5	394	-2606	7263	-188	-5864	16342	-423	3.030	-1521													
2.524	0.838	2.641	2.976	2.850	-0.120	-115.0	14.6	505	0.851	-124.6	-5393	690.2	15784	-41.2	-940	7.628	25.5	889	-113.8	-2365	8.0	166	26.8	1825	-233.6	-5813	16.4	410	-2678	7606	-201	-6026	17113	-451	3.033	-1552													
2.395	0.846	2.646	2.984	2.858	-0.120	-117.2	15.0	520	0.849	-126.4	-5519	711.9	16496	-41.0	-981	7.701	25.9	915	-118.1	-2483	7.9	174	25.9	1851	-238.7	-6052	16.0	426	-2753	7961	-213	-6194	17912	-478	3.036														

Případ	Popis	m [kg]	xCG [m]	xACw [m]	xACVOP [m]	V [m/s]	q [kg/m ² s]	n [1]	L [N]	Lw [N]	CLw [1]	Mx [N·m]	Jx [kg·m ²]	epsx [s ⁻²]	wx1 [s ⁻¹]	f
6b	Křidélkový manévr při rychlosti VA a n=2.66, počátek klonění, plná výchylka nahoru	472	2.775	3.137	7.743	47.20	1364.35	2.66	12317	13180	0.7471	23988	2322	10	0	2.25

geometrie																aerodynamické účinky																hmotové účinky																setrvačné účinky klonění				provoz. zatíž. k 0.25				Početní zatížení k 0.25			
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0.25 [m]	Cmp f [1]	qMp [N·m/m]	dMt p [N·m]	Mt p [N·m]	CLc [1]	dTL [N]	TL [N]	dMb L [N·m]	Mb L [N·m]	dMt L [N·m]	Mt L [N·m]	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G [N·m]	Mb G [N·m]	dMt G [N·m]	Mt G [N·m]	dTi [N]	Ti [N]	dMbi [N·m]	Mbi [N·m]	dMt i [N·m]	Mti [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	xCS [m]	Mt CS [N·m]																							
8.5	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-19.5	0.0	0	0.000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.858	0													
8.499	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-19.5	0.0	0	0.023	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.1	0	0.0	0	0.0	0	-0.3	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.858	0													
8.496	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-19.5	0.1	0	0.070	-0.1	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.3	0	0.0	0	0.0	0	-0.9	-1	0.0	0	0.0	0	-1	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.858	-1															
8.49	0.361	2.394	2.538	2.485	-0.110	-19.6	0.1	0	0.103	-0.3	0	0.0	0	0.0	0	3.286	0.5	1	0.0	0	0.0	0	-1.7	-3	0.0	0	0.0	0	-2	0	0	0	-5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2.858	-1														
8.483	0.362	2.395	2.539	2.485	-0.110	-19.7	0.1	0	0.135	-0.5	-1	0.0	0	0.0	0	3.295	0.6	1	0.0	0	0.0	0	-2.0	-5	0.0	0	0.0	0	-4	0	1	0	-10	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2.859	-2															
8.473	0.363	2.395	2.540	2.486	-0.110	-19.8	0.2	1	0.167	-0.8	-2	0.0	0	0.0	0	3.304	0.9	2	0.0	0	0.0	0	-2.9	-8	0.1	0	0.0	0	-7	0	1	0	-16	0	2	0	2	0	0	0	0	0	2.859	-4															
8.462	0.364	2.396	2.541	2.487	-0.110	-19.9	0.2	1	0.190	-1.0	-3	0.0	0	0.0	0	3.313	1.0	3	0.0	0	0.0	0	-3.2	-11	0.1	0	0.0	0	-10	0	1	0	-24	1	3	0	2	0	0	0	0	0	2.860	-6															
8.448	0.365	2.396	2.542	2.487	-0.110	-20.0	0.3	1	0.214	-1.5	-4	0.1	0	0.0	0	3.323	1.2	4	-0.1	0	0.0	0	-4.1	-15	0.2	0	0.0	0	-15	0	2	0	-33	1	4	0	0	0	0	0	0	0	2.861	-9															
8.432	0.367	2.397	2.544	2.488	-0.110	-20.3	0.3	1	0.233	-1.9	-6	0.1	0	0.0	0	3.341	1.4	6	-0.1	0	0.0	0	-4.7	-20	0.3	1	0.0	0	-20	1	2	0	-45	2	5	0	0	0	0	0	0	0	2.861	-12															
8.414	0.368	2.397	2.545	2.489	-0.110	-20.4	0.4	2	0.248	-2.2	-8	0.2	0	0.0	0	3.350	1.6	7	-0.1	0	0.0	0	-5.3	-25	0.4	1	0.0	0	-26	1	3	0	-58	3	6	0	0	0	0	0	0	0	2.862	-16															
8.393	0.370	2.398	2.546	2.491	-0.110	-20.6	0.4	2	0.260	-2.8	-11	0.2	1	0.0	0	3.368	1.8	9	-0.2	-1	0.0	0	-6.1	-31	0.7	2	-0.1	0	-33	2	3	0	-74	4	7	0	0	0	0	0	0	0	2.863	-20															
8.371	0.372	2.399	2.548	2.492	-0.110	-20.9	0.5	3	0.266	-3.0	-14	0.3	1	0.0	0	3.386	1.9	11	-0.2	-1	0.0	0	-6.5	-38	0.8	3	-0.1	0	-40	3	4	0	-91	6	9	0	0	0	0	0	0	0	2.864	-25															
8.346	0.375	2.400	2.550	2.494	-0.111	-21.2	0.5	3	0.269	-3.4	-18	0.4	1	0.0	0	3.414	2.2	13	-0.3	-1	0.0	0	-7.4	-45	1.1	4	-0.1	0	-49	4	5	0	-110	9	10	0	0	0	0	0	0	0	2.865	-31															
8.32	0.377	2.401	2.552	2.496	-0.111	-21.5	0.6	4	0.266	-3.6	-21	0.5	2	0.0	0	3.432	2.3	16	-0.4	-2	0.0	0	-7.7	-53	1.4	5	-0.1	0	-58	6	5	0	-130	12	12	0	0	0	0	0	0	0	2.866	-36															
8.291	0.380	2.402	2.554	2.497	-0.111	-21.8	0.6	4	0.257	-3.9	-25	0.7	3	0.0	0	3.459	2.6	18	-0.5	-2	0.0	0	-8.6	-61	1.8	7	-0.1	0	-68	8	6	0	-153	17	14	0	0	0	0	0	0	0	2.868	-43															
8.26	0.383	2.404	2.557	2.499	-0.111	-22.2	0.7	5	0.242	-3.9	-29	0.9	4	-0.1	0	3.486	2.8	21	-0.7	-3	0.1	0	-9.3	-71	2.2	9	-0.2	0	-78	10	7	0	-176	22	16	0	0	0	0	0	0	0	2.869	-49															
8.228	0.386	2.405	2.559	2.499	-0.111	-22.6	0.7	6	0.214	-3.6	-32	1.0	5	-0.1	0	3.514	2.9	24	-0.8	-4	0.1	0	-9.6	-80	2.6	12	-0.2	0	-88	13	8	0	-199	29	18	0	0	0	0	0	0	0	2.870	-55															
8.193	0.390	2.406	2.562	2.504	-0.111	-23.0	0.8	7	0.176	-3.3	-36	1.3	6	-0.1	0	3.550	3.2	27	-1.0	-4	0.1	0	-10.6	-91	3.2	15	-0.3	0	-99	16	9	0	-223	37	20	0	0	0	0	0	0	0	2.871	-62															
8.156	0.393	2.408	2.565	2.506	-0.111	-23.4	0.9	7	0.107	-2.1	-38	1.4	7	-0.1	0	3.577	3.5	31	-1.1	-6	0.1	0	-11.2	-102	3.8	19	-0.3	0	-109	20	10	0	-245	46	23	0	0	0	0	0	0	0	2.872	-67															
8.117	0.397	2.409	2.568	2.509	0.129	27.7	-0.1	7	-0.012	0.3	-38	1.5	9	-0.1	-1	3.614	3.7	35	-1.3	-7	0.1	1	-11.9	-114	4.4	23	-0.4	0	-117	25	10	0	-263	56	23	0	0	0	0	0	0	0	2.874	-73															
8.076	0.401	2.411	2.572	2.511	0.129	28.2	-1.1	6	-0.180	4.0	-34	1.4	10	-0.1	-1	3.650	3.9	38	-1.6	-9	0.1	1	-12.5	-126	5.2	28	-0.4	0	-121	30	9	0	-273	67	21	0	0	0	0	0	0	0	2.875	-79															
8.033	0.405	2.413	2.575	2.514	0.128	28.7	-1.2	5	-0.267	6.4	-27	1.2	11	-0.1	-1	3.687	4.1	43	-1.8	-10	0.1	1	-13.2	-140	6.0	34	-0.5	0	-124	35	8	0	-279	79	18	0	0	0	0	0	0	0	2.876	-83															
7.987	0.409	2.415	2.578	2.517	0.128	29.3	-1.3	4	-0.337	8.6	-19	0.9	12	-0.1	-1	3.723	4.5	47	-2.2	-13	0.2	1	-14.2	-154	7.1	41	-0.5	0	-125	41	7	0	-282	92	16	0	0	0	0	0	0	0	2.877	-86															
7.94	0.414	2.417	2.582	2.520	0.128	29.9	-1.4	2	-0.376	10.0	-9	0.4	12	0.0	-1	3.769	4.6	52	-2.4	-15	0.2	1	-14.6	-168	7.9	49	-0.7	0	-125	47	6	0	-282	105	13	0	0	0	0	0	0	0	2.879	-88															
7.891	0.419	2.419	2.586	2.523	0.128	30.6	-1.5	1	-0.410	11.5	3	-0.1	12	0.0	-1	3.814	4.9	57	-2.8	-18	0.2	1	-15.3	-184</																																			

geometrie										aerodynamické účinky										hmotové účinky					setrvačné účinky klonění					provoz. zatíž. k 0.25			Početní zatížení k 0.25			
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCg [m]	x0.25 [m]	Cmp f	qMp	dMt p	Mt p	Clc	dT L	T L	dMb L	Mb L	dMt L	Mt L	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G	Mb G	dMt G	Mt G	dTi [N]	Ti [N]	dMb i	Mb i	dMt i	Mt i	T [N]	Mb [N*m]	Mt [N*m]	T [N]	Mb [N*m]	Mt [N*m]	xCS [m]	Mt CS [N*m]
5.6	0.640	2.511	2.767	2.671	-0.120	-67.1	0.0	-104	0.375	-22.3	554	-37.7	-800	2.5	52	5.826	10.3	347	-23.6	-468	1.9	37	-23.2	-954	64.9	1380	-5.3	-109	-53	111	-67	-120	251	-150	2.961	-184
5.464	0.649	2.517	2.776	2.679	-0.120	-69.0	9.2	-95	0.503	-60.6	494	-67.1	-867	3.9	56	5.908	21.0	368	-50.0	-518	3.4	40	-46.5	-1001	136.1	1516	-9.3	-118	-139	130	-56	-313	293	-126	2.965	-215
5.36	0.655	2.521	2.783	2.685	-0.120	-70.2	7.2	-88	0.569	-52.8	441	-45.8	-913	2.6	58	5.962	16.2	384	-39.9	-558	2.6	43	-35.0	-1036	107.7	1623	-7.0	-125	-211	152	-48	-475	343	-108	2.967	-242
5.254	0.662	2.526	2.790	2.691	-0.120	-71.8	7.5	-80	0.615	-58.9	382	-40.5	-954	2.4	60	6.026	16.7	401	-42.5	-601	2.9	46	-35.4	-1071	113.5	1737	-7.8	-133	-289	183	-41	-649	411	-91	2.970	-272
5.148	0.669	2.530	2.798	2.697	-0.120	-73.3	7.7	-73	0.648	-62.7	319	-33.8	-987	2.0	62	6.090	16.8	417	-44.2	-645	3.0	49	-35.0	-1106	117.2	1854	-8.0	-141	-369	222	-33	-831	499	-75	2.973	-304
5.04	0.676	2.535	2.805	2.704	-0.120	-74.8	8.0	-65	0.678	-67.5	252	-27.2	-1015	1.6	64	6.154	17.3	435	-47.0	-692	3.2	52	-35.3	-1141	123.3	1978	-8.4	-150	-455	271	-26	-1024	610	-59	2.975	-338
4.931	0.683	2.539	2.812	2.710	-0.120	-76.4	8.2	-56	0.699	-71.0	181	-19.7	-1034	1.1	65	6.217	17.7	452	-49.3	-741	3.3	55	-35.3	-1177	128.3	2106	-8.7	-158	-544	330	-20	-1223	743	-45	2.978	-372
4.82	0.690	2.544	2.820	2.716	-0.120	-77.9	8.6	-48	0.718	-75.0	106	-11.7	-1046	0.7	66	6.281	18.2	471	-52.2	-793	3.5	59	-35.5	-1212	134.5	2240	-9.1	-167	-636	401	-14	-1431	902	-31	2.981	-409
4.708	0.697	2.549	2.827	2.723	-0.120	-79.5	8.8	-39	0.734	-78.2	27	-3.1	-1049	0.2	66	6.345	18.5	489	-54.8	-848	3.7	63	-35.4	-1248	139.7	2380	-9.4	-177	-731	483	-8	-1645	1086	-17	2.983	-446
4.595	0.705	2.553	2.835	2.730	-0.120	-81.4	9.1	-30	0.746	-81.1	-54	6.1	-1043	-0.4	66	6.418	18.9	508	-57.4	-906	4.0	67	-35.3	-1283	145.0	2525	-10.2	-187	-828	576	-3	-1864	1297	-6	2.986	-484
4.481	0.712	2.558	2.843	2.736	-0.120	-83.0	9.4	-21	0.757	-83.9	-138	15.7	-1027	-0.9	65	6.481	19.3	527	-60.1	-966	4.0	71	-35.1	-1318	150.2	2675	-10.0	-197	-928	682	2	-2088	1535	5	2.989	-522
4.366	0.719	2.563	2.851	2.743	-0.120	-84.6	9.6	-11	0.767	-86.5	-224	25.8	-1001	-1.5	63	6.545	19.6	547	-62.9	-1029	4.2	75	-34.8	-1353	155.6	2831	-10.3	-207	-1030	801	7	-2317	1802	15	2.991	-561
4.25	0.727	2.568	2.855	2.750	-0.120	-86.5	9.9	-1	0.775	-89.2	-313	36.3	-965	-2.2	61	6.618	20.0	567	-65.8	-1094	4.6	80	-34.6	-1387	160.9	2992	-11.2	-218	-1134	932	11	-2551	2097	24	2.994	-600
4.133	0.734	2.573	2.866	2.756	-0.120	-88.2	10.2	9	0.782	-91.6	-405	47.4	-918	-2.7	58	6.682	20.4	587	-68.7	-1163	4.5	84	-34.3	-1422	166.3	3158	-11.0	-229	-1239	1077	14	-2788	2424	32	2.997	-639
4.014	0.742	2.578	2.875	2.763	-0.120	-90.1	10.6	20	0.788	-94.9	-500	59.5	-858	-3.5	55	6.754	21.0	608	-72.4	-1236	5.0	89	-34.3	-1456	173.3	3331	-12.0	-241	-1347	1238	17	-3032	2784	38	3.000	-679
3.895	0.750	2.583	2.883	2.770	-0.120	-92.1	10.8	31	0.793	-96.6	-596	71.0	-787	-4.2	51	6.827	21.2	630	-74.9	-1310	5.2	94	-33.7	-1490	177.3	3509	-12.2	-254	-1456	1411	19	-3277	3174	42	3.000	-711
3.775	0.757	2.588	2.891	2.777	-0.120	-93.8	11.2	42	0.798	-98.8	-695	83.4	-704	-4.7	46	6.891	21.6	651	-78.1	-1389	5.1	99	-33.3	-1523	182.8	3691	-12.0	-266	-1567	1599	20	-3526	3598	46	3.003	-750
3.653	0.765	2.593	2.899	2.784	-0.120	-95.8	11.6	53	0.801	-102.0	-797	97.3	-607	-5.7	40	6.964	22.2	673	-82.2	-1471	5.6	105	-33.1	-1556	189.8	3881	-13.0	-279	-1680	1804	21	-3780	4059	48	3.006	-790
3.531	0.773	2.598	2.907	2.791	-0.120	-97.8	11.8	65	0.805	-103.6	-901	109.9	-497	-6.4	34	7.037	22.4	696	-84.9	-1556	5.8	111	-32.4	-1588	193.8	4075	-13.2	-292	-1794	2023	21	-4036	4551	48	3.009	-829
3.408	0.781	2.603	2.916	2.799	-0.120	-99.9	12.2	77	0.808	-105.9	-1007	123.8	-373	-7.2	27	7.109	22.8	719	-88.4	-1644	6.0	117	-31.9	-1620	199.3	4274	-13.6	-305	-1909	2257	21	-4294	5079	47	3.012	-867
3.284	0.789	2.609	2.924	2.806	-0.120	-101.9	12.5	90	0.810	-108.2	-1115	138.3	-235	-8.1	19	7.182	23.2	742	-92.0	-1736	6.3	123	-31.4	-1652	204.8	4479	-13.9	-319	-2025	2509	20	-4556	5644	45	3.015	-906
3.159	0.797	2.614	2.933	2.813	-0.120	-104.0	12.9	103	0.813	-110.5	-1225	153.2	-81	-8.9	10	7.255	23.7	765	-95.7	-1832	6.5	130	-30.8	-1682	210.3	4689	-14.2	-334	-2142	2776	18	-4820	6247	40	3.017	-945
3.034	0.805	2.619	2.941	2.820	-0.120	-106.1	13.1	116	0.814	-111.8	-1337	167.2	86	-9.7	0	7.328	23.9	789	-98.7	-1930	6.7	136	-29.9	-1712	214.0	4903	-14.5	-348	-2260	3059	15	-5085	6882	35	3.020	-982
2.907	0.813	2.624	2.950	2.828	-0.120	-108.2	13.6	129	0.816	-114.9	-1452	184.4	270	-10.7	-11	7.401	24.5	814	-103.4	-2034	7.0	143	-29.5	-1742	221.2	5125	-14.9	-363	-2380	3361	12	-5355	7562	27	3.023	-1021
2.78	0.821	2.630	2.958	2.835	-0.120	-110.4	13.9	143	0.817	-116.2	-1568	199.2	469	-11.5	-22	7.474	24.8	839	-106.5	-2140	7.2	150	-28.5	-1770	224.8	5349	-15.1	-378	-2500	3679	8	-5625	8277	18	3.027	-1059
2.652	0.829	2.635	2.967	2.842	-0.120	-112.5	14.3	158	0.818	-118.5	-1687	215.9	685	-12.5	-35	7.546	25.2	864	-110.6	-2251	7.4	158	-27.7	-1798	230.2	5580	-15.5	-394	-2621	4014	3	-5897	9032	7	3.030	-1097
2.524	0.838	2.641	2.976	2.850	-0.120	-115.0	14.6	172	0.819	-119.9	-1807	231.3	917	-13.8	-49	7.628	25.5	889	-113.8	-2365	8.0	166	-26.8	-1825	233.6	5813	-16.4	-410	-2742	4365	-3	-6170	9821	-7	3.033	-1133
2.395	0.846	2.646	2.984	2.858	-0.120	-117.2	15.0	187	0.819	-122.0	-1929	248.8	1165	-14.3	-63	7.701	25.9	915	-118.1	-2483	7.9	174	-25.9	-1851	238.7	6052	-16.0	-426	-2864	4735	-9	-6444	10653	-21	3.036	-1170
2.265	0.854	2.652	2.993	2.865	-0.120	-119.4	15.4	202	0.820	-124.2	-2053	266.9	1432	-15.4	-78	7.774	26.4	942	-122.4	-2605	8.2	182	-25.0	-1876	243.8	6296	-16.3	-442	-2987	5123	-17	-6721	11527	-37	3.039	-1205
2.13																																				

Případ	Popis	m [kg]	xCG [m]	xACw [m]	xACVOP [m]	V [m/s]	q [kg/m²s²]	n [1]	L [N]	Lw [N]	CLw [1]
6c	Křídlový manévr při rychlosti VA a n=2.66, ustálené klonění, plná výchylka dolů	472	2.78	3.137	7.743	47.20	1364.35	2.66	12317	13108	0.7471

Mx [N·m]	Jx [kg·m²]	epsx [s⁻²]	wx1 [s⁻¹]
0	2322	0	-0.155

f
2.25

geometrie				aerodynamické účinky								hmotové účinky				setrvacné účinky klonění				provoz. zatíž. k 0.25			Početní zatížení k 0.25		xCS [m] Mt CS [N·m]									
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0.25	CMp f [1]	qMp [N·m/m]	dMt p [N·m]	Mt p [N·m]	CLc	dT L [1]	T L [N]	dMb L [N·m]	Mb L [N·m]	dMt L [N·m]	Mt L [N·m]	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G [N·m]	Mb G [N·m]	dMt G [N·m]	Mt G [N·m]	dTi [N]	Ti [N]	dMb i [N·m]	Mb i [N·m]	dMt i [N·m]	Mt i [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]
8.5	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-19.5	0.0	0	0.000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	2.858	0
8.499	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-19.5	0.0	0	0.012	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	2.858	0
8.496	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-19.5	0.1	0	0.038	-0.1	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	2.858	0
8.49	0.361	2.394	2.539	2.485	-0.110	-19.6	0.1	0	0.056	-0.2	0	0.0	0	0.0	0	3.286	0.5	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	2.858	1
8.483	0.362	2.395	2.539	2.485	-0.110	-19.7	0.1	0	0.075	-0.3	0	0.0	0	0.0	0	3.295	0.6	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	1	0	0	0	0	2.859	1
8.473	0.363	2.395	2.540	2.486	-0.110	-19.8	0.2	1	0.094	-0.5	-1	0.0	0	0.0	0	3.304	0.9	2	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	1	0	0	0	0	2.859	2
8.462	0.364	2.396	2.541	2.487	-0.110	-19.9	0.2	1	0.111	-0.6	-2	0.0	0	0.0	0	3.313	1.0	3	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	2	0	0	1	0	2.860	3
8.448	0.365	2.396	2.542	2.487	-0.110	-20.0	0.3	1	0.128	-0.9	-2	0.0	0	0.0	0	3.323	1.2	4	-0.1	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	2	0	1	0	0	2.861	3
8.432	0.367	2.397	2.544	2.488	-0.110	-20.3	0.3	1	0.145	-1.2	-4	0.1	0	0.0	0	3.341	1.4	6	-0.1	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	2	0	1	0	0	2.861	4
8.414	0.368	2.397	2.545	2.489	-0.110	-20.4	0.4	2	0.162	-1.5	-5	0.1	0	0.0	0	3.350	1.6	7	-0.1	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	2	0	1	0	0	2.862	5
8.393	0.370	2.398	2.546	2.491	-0.110	-20.6	0.4	2	0.179	-1.9	-7	0.1	0	0.0	0	3.368	1.8	9	-0.2	-1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	2	0	2	0	0	2.863	6
8.371	0.372	2.399	2.548	2.492	-0.110	-20.9	0.5	3	0.197	-2.2	-9	0.2	1	0.0	0	3.386	1.9	11	-0.2	-1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	2	0	2	0	0	2.864	6
8.346	0.375	2.400	2.550	2.494	-0.111	-21.2	0.5	3	0.215	-2.8	-12	0.3	1	0.0	0	3.414	2.2	13	-0.3	-1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	2	0	2	0	0	2.865	7
8.32	0.377	2.401	2.552	2.496	-0.111	-21.5	0.6	4	0.235	-3.1	-15	0.4	1	0.0	0	3.432	2.3	16	-0.4	-2	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	1	0	3	0	0	2.866	7
8.291	0.380	2.402	2.554	2.497	-0.111	-21.8	0.6	4	0.256	-3.9	-19	0.5	2	0.0	0	3.459	2.6	18	-0.5	-2	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	3	0	0	2.867	7
8.26	0.383	2.404	2.557	2.499	-0.111	-22.2	0.7	5	0.281	-4.5	-23	0.7	3	0.0	0	3.486	2.8	21	-0.7	-3	0.1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	-2	0	4	0	0	2.869	7
8.228	0.386	2.405	2.559	2.501	-0.111	-22.6	0.7	6	0.309	-5.2	-29	0.9	3	-0.1	0	3.514	2.9	24	-0.8	-4	0.1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	-4	0	4	0	0	2.870	6
8.193	0.390	2.406	2.562	2.504	-0.111	-23.0	0.8	7	0.342	-6.4	-35	1.2	5	-0.1	0	3.550	3.2	27	-1.0	-4	0.1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	-8	0	5	0	0	2.871	5
8.156	0.393	2.408	2.565	2.506	-0.111	-23.4	0.9	7	0.390	-7.7	-43	1.6	6	-0.1	0	3.577	3.5	31	-1.1	-6	0.1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	-12	1	6	0	0	2.872	3
8.117	0.397	2.409	2.568	2.509	-0.231	-49.7	1.4	9	0.462	-9.8	-53	2.0	8	-0.1	-1	3.614	3.7	35	-1.3	-7	0.1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0	-18	1	7	0	0	2.874	0
8.076	0.401	2.411	2.572	2.511	-0.231	-50.8	2.1	11	0.558	-12.5	-65	2.7	11	-0.2	-1	3.650	3.9	38	-1.6	-9	0.1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0	-27	2	9	0	0	2.875	-3
8.033	0.405	2.413	2.575	2.514	-0.232	-51.8	2.2	13	0.614	-14.6	-80	3.4	14	-0.2	-1	3.687	4.1	43	-1.8	-10	0.1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0	-37	4	10	0	0	2.876	-7
7.987	0.409	2.415	2.578	2.517	-0.232	-52.9	2.4	15	0.660	-16.9	-97	4.4	19	-0.3	-1	3.723	4.5	47	-2.2	-13	0.2	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0	-50	6	12	0	0	2.877	-12
7.94	0.414	2.417	2.582	2.520	-0.232	-54.2	2.5	18	0.690	-18.3	-115	5.4	24	-0.4	-2	3.769	4.6	52	-2.4	-15	0.2	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0	-63	9	14	0	0	2.879	-19
7.891	0.419	2.419	2.586	2.523	-0.232	-55.6	2.7	21	0.717	-20.1	-135	6.6	31	-0.4	-2	3.814	4.9	57	-2.8	-18	0.2	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0	-78	13	17	0	0	2.880	-26
7.84	0.424	2.421	2.590	2.527	-0.232	-57.0	2.9	24	0.741	-21.9	-157	8.0	39	-0.5	-3	3.860	5.1	62	-3.1	-21	0.3	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0	-95	18	19	0	0	2.881	-34
7.787	0.429	2.423	2.594	2.530	-0.232	-58.4	3.1	27	0.761	-23.6	-180	9.6	48	-0.6	-3	3.905	5.4	67	-3.6	-24	0.3	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0	-113	24	21	0	0	2.882	-42
7.732	0.434	2.425	2.599	2.533	-0.233	-59.8	3.2	30	0.779	-25.4	-206	11.3	60	-0.7	-4	3.951	5.7	73	-4.0	-28	0.3	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0	-133	31	24	0	0	2.883	-52
7.675	0.440	2.427	2.603	2.537	-0.233	-61.5	3.5	33	0.794	-27.2	-233	13.3	73	-0.9	-5	4.005	6.0	79	-4.5	-33	0.4	3	0.0	0.0	0.0	0.0	0	-154	40	26	0	0	2.884	-62
7.616	0.445	2.430	2.608	2.541	-0.233	-63.0	3.7	37	0.809	-29.0	-262	15.5	88	-1.0	-6	4.051	6.2	85	-5.0	-38	0.4	3	0.0	0.0	0.0	0.0	0	-177	51	29	0	0	2.908	-82
7.555	0.451	2.432	2.613	2.545	-0.233	-64.7	3.9	41	0.822	-30.8	-293	17.9	106	-1.2	-7	4.105	6.5	91	-5.6	-44	0.4	3	0.0	0.0	0.0	0.0	0	-201	63	31	0	0	2.910	-95
7.492</																																		

geometrie										aerodynamické účinky										hmotové účinky										setrvačné účinky klonění										provoz. zatíž. k 0.25			Početní zatížení k 0.25		
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0.25 [m]	CMp f [1]	qMp [N·m/m]	dMt p [N·m]	Mt p [N·m]	CLc	dT L [1]	T L [N]	dMb L [N·m]	Mb L [N·m]	dMt L [N·m]	Mt L [N·m]	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G [N·m]	Mb G [N·m]	dMt G [N·m]	Mt G [N·m]	dTi [N]	Ti [N]	dMb i [N·m]	Mb i [N·m]	dMt i [N·m]	Mt i [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	xCS [m]	Mt CS [N·m]									
5.6	0.640	2.511	2.767	2.671	-0.120	-67.1	6.7	229	0.618	-36.7	-1563	106.3	1929	-7.0	-124	5.826	10.3	347	-23.6	-468	1.9	37	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1216	1461	108	-2736	3287	243	2.961	-551									
5.464	0.649	2.517	2.776	2.679	-0.120	-69.0	9.2	238	0.569	-68.5	-1631	221.8	2151	-13.0	-137	5.908	21.0	368	-50.0	-518	3.4	40	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1263	1633	105	-2843	3674	237	2.965	-576									
5.36	0.655	2.521	2.783	2.685	-0.120	-70.2	7.2	245	0.547	-50.8	-1682	174.9	2326	-9.9	-147	5.962	16.2	384	-39.9	-558	2.6	43	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1298	1768	103	-2921	3978	232	2.967	-593									
5.254	0.662	2.526	2.790	2.691	-0.120	-71.8	7.5	253	0.533	-51.1	-1733	183.7	2510	-10.8	-158	6.026	16.7	401	-42.5	-601	2.9	46	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1332	1909	101	-2998	4295	227	2.970	-609									
5.148	0.669	2.530	2.798	2.697	-0.120	-73.3	7.7	260	0.527	-51.0	-1784	189.1	2699	-11.1	-169	6.090	16.8	417	-44.2	-645	3.0	49	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1367	2054	98	-3075	4621	221	2.973	-625									
5.04	0.676	2.535	2.805	2.704	-0.120	-74.8	8.0	268	0.522	-52.0	-1836	198.3	2897	-11.6	-181	6.154	17.3	435	-47.0	-692	3.2	52	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1401	2205	96	-3153	4962	215	2.975	-641									
4.931	0.683	2.539	2.812	2.710	-0.120	-76.4	8.2	277	0.521	-52.9	-1889	205.9	3103	-12.0	-193	6.217	17.7	452	-49.3	-741	3.3	55	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1436	2362	93	-3232	5314	209	2.978	-657									
4.82	0.690	2.544	2.820	2.716	-0.120	-77.9	8.6	285	0.522	-54.5	-1943	215.7	3319	-12.5	-205	6.281	18.2	471	-52.2	-793	3.5	59	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1473	2525	90	-3314	5682	203	2.981	-672									
4.708	0.697	2.549	2.827	2.723	-0.120	-79.5	8.8	294	0.523	-55.7	-1999	223.9	3543	-12.9	-218	6.345	18.5	489	-54.8	-848	3.7	63	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1510	2694	87	-3397	6062	197	2.983	-688									
4.595	0.705	2.553	2.835	2.730	-0.120	-81.4	9.1	303	0.527	-57.2	-2056	232.4	3775	-13.9	-232	6.418	18.9	508	-57.4	-906	4.0	67	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1548	2869	84	-3484	6456	189	2.986	-704									
4.481	0.712	2.558	2.843	2.736	-0.120	-83.0	9.4	312	0.531	-58.8	-2115	241.1	4016	-13.9	-246	6.481	19.3	527	-60.1	-966	4.0	71	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1588	3050	81	-3572	6863	182	2.989	-720									
4.366	0.719	2.563	2.851	2.743	-0.120	-84.6	9.6	322	0.536	-60.4	-2176	250.2	4266	-14.4	-260	6.545	19.6	547	-62.9	-1029	4.2	75	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1628	3238	78	-3664	7285	175	2.991	-736									
4.25	0.727	2.568	2.859	2.750	-0.120	-86.5	9.9	332	0.541	-62.3	-2238	259.6	4526	-15.4	-276	6.618	20.0	567	-65.8	-1094	4.6	80	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1671	3431	74	-3759	7721	167	2.994	-753									
4.133	0.734	2.573	2.866	2.756	-0.120	-88.2	10.2	342	0.547	-64.1	-2302	269.3	4795	-15.4	-291	6.682	20.4	587	-68.7	-1163	4.5	84	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1714	3632	71	-3857	8172	159	2.997	-769									
4.014	0.742	2.578	2.875	2.763	-0.120	-90.1	10.6	353	0.554	-66.7	-2369	281.9	5077	-16.6	-308	6.754	21.0	608	-72.4	-1236	5.0	89	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1760	3841	67	-3960	8643	150	3.000	-786									
3.895	0.750	2.583	2.883	2.770	-0.120	-92.1	10.8	364	0.561	-68.3	-2437	290.0	5367	-17.1	-325	6.827	21.2	630	-74.9	-1310	5.2	94	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1807	4057	62	-4066	9127	140	3.000	-794									
3.775	0.757	2.588	2.891	2.777	-0.120	-93.8	11.2	375	0.568	-70.4	-2507	300.9	5668	-17.1	-342	6.891	21.6	651	-78.1	-1389	5.1	99	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1856	4279	58	-4176	9628	132	3.003	-812									
3.653	0.765	2.593	2.899	2.784	-0.120	-95.8	11.6	386	0.575	-73.3	-2581	314.8	5983	-18.4	-360	6.964	22.2	673	-82.2	-1471	5.6	105	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1907	4512	54	-4291	10152	121	3.006	-830									
3.531	0.773	2.598	2.907	2.791	-0.120	-97.8	11.8	398	0.583	-75.0	-2656	324.0	6307	-19.0	-379	7.037	22.4	696	-84.9	-1556	5.8	111	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1960	4751	49	-4409	10690	111	3.009	-848									
3.408	0.781	2.603	2.916	2.799	-0.120	-99.9	12.2	410	0.591	-77.4	-2733	336.2	6643	-19.6	-399	7.109	22.8	719	-88.4	-1644	6.0	117	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2014	4999	44	-4532	11247	99	3.012	-866									
3.284	0.789	2.609	2.924	2.806	-0.120	-101.9	12.5	423	0.599	-80.0	-2813	348.8	6992	-20.3	-419	7.182	23.2	742	-92.0	-1736	6.3	123	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2071	5256	39	-4660	11825	88	3.015	-885									
3.159	0.797	2.614	2.933	2.813	-0.120	-104.0	12.9	436	0.607	-82.6	-2896	361.9	7354	-21.0	-440	7.255	23.7	765	-95.7	-1832	6.5	130	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2130	5522	34	-4793	12424	76	3.017	-904									
3.034	0.805	2.619	2.941	2.820	-0.120	-106.1	13.1	449	0.616	-84.5	-2980	372.5	7726	-21.7	-462	7.328	23.9	789	-98.7	-1930	6.7	136	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2191	5796	28	-4929	13040	63	3.020	-923									
2.907	0.813	2.624	2.950	2.828	-0.120	-108.2	13.6	463	0.624	-87.9	-3068	389.6	8116	-22.6	-484	7.401	24.5	814	-103.4	-2034	7.0	143	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2254	6082	22	-5071	13684	50	3.023	-943									
2.78	0.821	2.630	2.958	2.835	-0.120	-110.4	13.9	476	0.633	-90.0	-3158	401.1	8517	-23.2	-508	7.474	24.8	839	-106.5	-2140	7.2	150	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2319	6376	16	-5218	14347	36	3.027	-964									
2.652	0.829	2.635	2.967	2.842	-0.120	-112.5	14.3	491	0.641	-92.9	-3251	416.1	8933	-24.0	-532	7.546	25.2	864	-110.6	-2251	7.4	158	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2387	6682	9	-5370	15034	21	3.030	-984									
2.524	0.838	2.641	2.976	2.850	-0.120	-115.0	14.6	505	0.650	-95.1	-3346	428.3	9361	-25.6	-557	7.628	25.5	889	-113.8	-2365	8.0	166	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2456	6996	2	-5527	15742	4	3.033	-1005									
2.395	0.846	2.646	2.984	2.858	-0.120	-117.2	15.0	520	0.658	-98.0	-3444	444.3	9805	-25.6	-583	7.701	25.9	915	-118.1	-2483	7.9	174	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2529	7323	-5	-5689	16476	-12	3.036	-1026									
2.265	0.854	2.652	2.993	2.865	-0.120	-119.4	15.4	536	0.667	-101.1	-3545	460.8	10266	-26.5	-609	7.774	26.4	942</																											

Případ	Popis	m [kg]	xCG [m]	xACw [m]	xACVOP [m]	V [m/s]	q [kg/m²s²]	n [1]	L [N]	Lw [N]	CLw [1]
6d	Křidélkový manévr při rychlosti VA a n=2.66, ustálené klonění, plná výchylka nahoru	472	2.78	3.137	7.743	47.20	1364.35	2.66	12317	13180	0.7471

Mx [N·m]	Jx [kg·m²]	epsx [s⁻²]	wx1 [s⁻¹]
0	2322	0	0.155

f
2.25

geometrie				aerodynamické účinky								hmotové účinky				setrvačné účinky klonění				provoz. zatíž. k 0.25			Početní zatížení k 0.25													
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0,25 [m]	CMp f [1]	qMp [N·m/m]	dMt p [N·m]	Mt p [N·m]	CLc	dTL [1]	T L [N]	dMb L [N·m]	Mb L [N·m]	dMt L [N·m]	Mt L [N·m]	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G [N·m]	Mb G [N·m]	dMt G [N·m]	Mt G [N·m]	dTi [N]	Ti [N]	dMb i [N·m]	Mb i [N·m]	dMt i [N·m]	Mt i [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	xCS [m]	Mt CS [N·m]
8.5	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-19.5	0.0	0	0.000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	2.858	0		
8.499	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-19.5	0.0	0	0.055	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.858	0		
8.496	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-19.5	0.1	0	0.170	-0.3	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.858	0		
8.49	0.361	2.394	2.539	2.485	-0.110	-19.6	0.1	0	0.253	-0.7	-1	0.0	0	0.0	0	3.286	0.5	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.858	0		
8.483	0.362	2.395	2.539	2.485	-0.110	-19.7	0.1	0	0.333	-1.1	-2	0.0	0	0.0	0	3.295	0.6	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	-1	0	0	-2	0	0	1	2.859	0		
8.473	0.363	2.395	2.540	2.486	-0.110	-19.8	0.2	1	0.412	-2.0	-4	0.0	0	0.0	0	3.304	0.9	2	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	-2	0	0	-4	0	1	2.859	-1			
8.462	0.364	2.396	2.541	2.487	-0.110	-19.9	0.2	1	0.474	-2.6	-7	0.1	0	0.0	0	3.313	1.0	3	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	-4	0	1	-8	0	1	2.860	-2			
8.448	0.365	2.396	2.542	2.487	-0.110	-20.0	0.3	1	0.537	-3.7	-11	0.1	0	0.0	0	3.323	1.2	4	-0.1	0	0.0	0	0.0	0.0	0	-6	0	1	-14	0	2	2.861	-3			
8.432	0.367	2.397	2.544	2.488	-0.110	-20.3	0.3	1	0.589	-4.7	-15	0.2	1	0.0	0	3.341	1.4	6	-0.1	0	0.0	0	0.0	0.0	0	-9	0	1	-21	1	2	2.861	-6			
8.414	0.368	2.397	2.545	2.489	-0.110	-20.4	0.4	2	0.636	-5.7	-21	0.4	1	0.0	0	3.350	1.6	7	-0.1	0	0.0	0	0.0	0.0	0	-14	1	1	-31	1	3	2.862	-9			
8.393	0.370	2.398	2.546	2.491	-0.110	-20.6	0.4	2	0.679	-7.2	-28	0.6	2	0.0	0	3.368	1.8	9	-0.2	-1	0.0	0	0.0	0.0	0	-19	1	2	-43	2	4	2.863	-12			
8.371	0.372	2.399	2.548	2.492	-0.110	-20.9	0.5	3	0.708	-7.9	-36	0.8	2	-0.1	0	3.386	1.9	11	-0.2	-1	0.0	0	0.0	0.0	0	-25	1	2	-56	3	4	2.864	-17			
8.346	0.375	2.400	2.550	2.494	-0.111	-21.2	0.5	3	0.735	-9.4	-46	1.1	3	-0.1	0	3.414	2.2	13	-0.3	-1	0.0	0	0.0	0.0	0	-32	2	2	-72	5	5	2.865	-22			
8.32	0.377	2.401	2.552	2.496	-0.111	-21.5	0.6	4	0.752	-10.1	-56	1.4	5	-0.1	0	3.432	2.3	16	-0.4	-2	0.0	0	0.0	0.0	0	-40	3	3	-90	7	6	2.866	-27			
8.291	0.380	2.402	2.554	2.497	-0.111	-21.8	0.6	4	0.761	-11.4	-67	1.9	7	-0.1	0	3.459	2.6	18	-0.5	-2	0.0	0	0.0	0.0	0	-49	5	3	-109	11	7	2.868	-34			
8.26	0.383	2.404	2.557	2.499	-0.111	-22.2	0.7	5	0.763	-12.4	-79	2.5	9	-0.2	-1	3.486	2.8	21	-0.7	-3	0.1	0	0.0	0.0	0	-58	7	3	-131	15	8	2.869	-41			
8.228	0.386	2.405	2.559	2.501	-0.111	-22.6	0.7	6	0.748	-12.6	-92	2.9	12	-0.2	-1	3.514	2.9	24	-0.8	-4	0.1	0	0.0	0.0	0	-68	9	4	-153	20	9	2.870	-48			
8.193	0.390	2.406	2.562	2.504	-0.111	-23.0	0.8	7	0.722	-13.5	-105	3.7	16	-0.3	-1	3.550	3.2	27	-1.0	-4	0.1	0	0.0	0.0	0	-78	11	4	-176	26	9	2.871	-55			
8.156	0.393	2.408	2.565	2.506	-0.111	-23.4	0.9	7	0.664	-13.2	-119	4.4	20	-0.3	-1	3.577	3.5	31	-1.1	-6	0.1	0	0.0	0.0	0	-88	15	5	-197	33	11	2.872	-62			
8.117	0.397	2.409	2.568	2.509	0.129	27.7	-0.1	7	0.554	-11.7	-130	5.1	25	-0.3	-2	3.614	3.7	35	-1.3	-7	0.1	1	0.0	0.0	0	-96	18	4	-215	41	9	2.874	-69			
8.076	0.401	2.411	2.572	2.511	0.129	28.2	-1.1	6	0.394	-8.8	-139	5.7	31	-0.4	-2	3.650	3.9	38	-1.6	-9	0.1	1	0.0	0.0	0	-101	23	2	-227	51	6	2.875	-77			
8.033	0.405	2.413	2.575	2.514	0.128	28.7	-1.2	5	0.312	-7.4	-147	6.3	37	-0.4	-2	3.687	4.1	43	-1.8	-10	0.1	1	0.0	0.0	0	-104	27	1	-234	61	2	2.876	-83			
7.987	0.409	2.415	2.578	2.517	0.128	29.3	-1.3	4	0.248	-6.4	-153	7.0	44	-0.4	-3	3.723	4.5	47	-2.2	-13	0.2	1	0.0	0.0	0	-106	32	-1	-238	72	-3	2.877	-89			
7.94	0.414	2.417	2.582	2.520	0.128	29.9	-1.4	2	0.213	-5.6	-159	7.5	52	-0.5	-3	3.769	4.6	52	-2.4	-15	0.2	1	0.0	0.0	0	-107	37	-3	-241	83	-7	2.879	-93			
7.891	0.419	2.419	2.586	2.523	0.128	30.6	-1.5	1	0.183	-5.1	-164	8.0	60	-0.5	-4	3.814	4.9	57	-2.8	-18	0.2	1	0.0	0.0	0	-107	42	-5	-241	95	-12	2.880	-98			
7.84	0.424	2.421	2.590	2.527	0.128	31.3	-1.6	-1	0.158	-4.7	-168	8.6	68	-0.6	-4	3.860	5.1	62	-3.1	-21	0.3	2	0.0	0.0	0	-107	48	-8	-240	107	-17	2.881	-102			
7.787	0.429	2.423	2.594	2.530	0.128	32.0	-1.7	-3	0.141	-4.4	-173	9.2	78	-0.6	-5	3.905	5.4	67	-3.6	-24	0.3	2	0.0	0.0	0	-106	53	-10	-238	120	-22	2.882	-106			
7.732	0.434	2.425	2.599	2.533	0.127	32.7	-1.8	-4	0.125	-4.1	-177	9.7	87	-0.6	-6	3.951	5.7	73	-4.0	-28	0.3	2	0.0	0.0	0	-104	59	-12	-234	133	-28	2.883	-110			
7.675	0.440	2.427	2.603	2.537	0.127	33.6	-1.9	-6	0.114	-3.9	-181	10.3	98	-0.7	-6	4.005	6.0	79	-4.5	-33	0.4	3	0.0	0.0	0	-102	65	-15	-230	146	-34	2.884	-114			
7.616	0.445	2.430	2.608	2.541	0.127	34.3	-2.0	-8	0.104	-3.7	-184	10.9	109	-0.7	-7	4.051	6.2	85	-5.0	-38	0.4	3	0.0	0.0	0	-99	71	-18	-224	159	-40	2.908	-122			
7.555	0.451	2.432	2.613	2.545	0.127	35.2	-2.1	-10	0.096	-3.6	-188	11.5	120	-0.7	-8	4.105	6.5	91	-5.6	-44	0.4	3	0.0	0.0	0	-97	77	-21								

geometrie										aerodynamické účinky										hmotové účinky										setrvačné účinky klonění										provoz. zatíž. k 0.25				Početní zatížení k 0.25			
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0.25 [m]	CMp f [1]	qMp [N*m/m]	dMt p [N*m]	Mt p [N*m]	CLc [1]	dTL [N]	T L [N]	dMb L [N*m]	Mb L [N*m]	dMt L [N*m]	Mt L [N*m]	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G [N*m]	Mb G [N*m]	dMt G [N*m]	Mt G [N*m]	dTi [N]	Ti [N]	dMb i [N*m]	Mb i [N*m]	dMt i [N*m]	Mt i [N*m]	T [N]	Mb [N*m]	Mt [N*m]	T [N]	Mb [N*m]	Mt [N*m]	xCS [m]	Mt CS [N*m]											
5.6	0.640	2.511	2.767	2.671	-0.120	-67.1	0.0	-104	0.828	-49.1	-500	34.0	661	-2.2	-43	5.826	10.3	347	-23.6	-468	1.9	37	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-153	192	-143	-345	433	-323	2.961	-423											
5.464	0.649	2.517	2.776	2.679	-0.120	-69.0	9.2	-95	0.946	-113.9	-614	83.5	744	-4.9	-48	5.908	21.0	368	-50.0	-518	3.4	40	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-246	226	-138	-554	508	-311	2.965	-469											
5.36	0.655	2.521	2.783	2.685	-0.120	-70.2	7.2	-88	1.003	-93.3	-707	73.5	818	-4.2	-52	5.962	16.2	384	-39.9	-558	2.6	43	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-323	259	-134	-727	584	-302	2.967	-508											
5.254	0.662	2.526	2.790	2.691	-0.120	-71.8	7.5	-80	1.042	-99.8	-807	85.5	903	-5.0	-57	6.026	16.7	401	-42.5	-601	2.9	46	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-406	303	-131	-914	681	-295	2.970	-550											
5.148	0.669	2.530	2.798	2.697	-0.120	-73.3	7.7	-73	1.067	-103.2	-910	96.5	1000	-5.7	-62	6.090	16.8	417	-44.2	-645	3.0	49	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-493	355	-128	-1108	798	-288	2.973	-593											
5.04	0.676	2.535	2.805	2.704	-0.120	-74.8	8.0	-65	1.088	-108.4	-1018	110.0	1110	-6.4	-69	6.154	17.3	435	-47.0	-692	3.2	52	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-584	418	-125	-1313	940	-282	2.975	-639											
4.931	0.683	2.539	2.812	2.710	-0.120	-76.4	8.2	-56	1.100	-111.8	-1130	123.2	1233	-7.2	-76	6.217	17.7	452	-49.3	-741	3.3	55	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-678	492	-123	-1525	1106	-277	2.978	-686											
4.82	0.690	2.544	2.820	2.716	-0.120	-77.9	8.6	-48	1.110	-116.0	-1246	138.3	1371	-8.0	-84	6.281	18.2	471	-52.2	-793	3.5	59	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-776	578	-122	-1745	1300	-274	2.981	-735											
4.708	0.697	2.549	2.827	2.723	-0.120	-79.5	8.8	-39	1.117	-119.0	-1365	152.9	1524	-8.8	-93	6.345	18.5	489	-54.8	-848	3.7	63	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-876	676	-120	-1971	1521	-271	2.983	-784											
4.595	0.705	2.553	2.835	2.730	-0.120	-81.4	9.1	-30	1.120	-121.7	-1487	168.0	1692	-10.1	-103	6.418	18.9	508	-57.4	-906	4.0	67	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-979	786	-120	-2202	1770	-270	2.986	-834											
4.481	0.712	2.558	2.843	2.736	-0.120	-83.0	9.4	-21	1.122	-124.2	-1611	183.7	1876	-10.6	-113	6.481	19.3	527	-60.1	-966	4.0	71	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1084	910	-120	-2439	2048	-269	2.989	-885											
4.366	0.719	2.563	2.851	2.743	-0.120	-84.6	9.6	-11	1.122	-126.5	-1738	199.8	2076	-11.5	-125	6.545	19.6	547	-62.9	-1029	4.2	75	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1191	1047	-120	-2679	2356	-270	2.991	-936											
4.25	0.727	2.568	2.859	2.750	-0.120	-86.5	9.9	-1	1.120	-128.9	-1867	216.5	2292	-12.9	-138	6.618	20.0	567	-65.8	-1094	4.6	80	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1300	1198	-121	-2924	2695	-272	2.994	-987											
4.133	0.734	2.573	2.866	2.756	-0.120	-88.2	10.2	9	1.117	-130.9	-1998	233.7	2526	-13.3	-151	6.682	20.4	587	-68.7	-1163	4.5	84	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1410	1363	-123	-3173	3066	-276	2.997	-1039											
4.014	0.742	2.578	2.875	2.763	-0.120	-90.1	10.6	20	1.113	-134.1	-2132	253.7	2779	-15.0	-166	6.754	21.0	608	-72.4	-1236	5.0	89	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1523	1544	-125	-3427	3474	-281	3.000	-1091											
3.895	0.750	2.583	2.883	2.770	-0.120	-92.1	10.8	31	1.109	-135.0	-2267	269.7	3049	-15.9	-182	6.827	21.2	630	-74.9	-1310	5.2	94	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1637	1739	-128	-3683	3912	-288	3.000	-1134											
3.775	0.757	2.588	2.891	2.777	-0.120	-93.8	11.2	42	1.103	-136.7	-2403	288.4	3338	-16.4	-198	6.891	21.6	651	-78.1	-1389	5.1	99	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1752	1949	-131	-3943	4385	-295	3.003	-1185											
3.653	0.765	2.593	2.899	2.784	-0.120	-95.8	11.6	53	1.097	-139.7	-2543	310.3	3648	-18.2	-216	6.964	22.2	673	-82.2	-1471	5.6	105	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1870	2177	-135	-4207	4899	-305	3.006	-1237											
3.531	0.773	2.598	2.907	2.791	-0.120	-97.8	11.8	65	1.091	-140.3	-2683	327.4	3975	-19.2	-236	7.037	22.4	696	-84.9	-1556	5.8	111	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1988	2420	-140	-4472	5444	-316	3.009	-1288											
3.408	0.781	2.603	2.916	2.799	-0.120	-99.9	12.2	77	1.083	-141.9	-2825	347.5	4323	-20.3	-256	7.109	22.8	719	-88.4	-1644	6.0	117	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2107	2679	-146	-4740	6027	-328	3.012	-1338											
3.284	0.789	2.609	2.924	2.806	-0.120	-101.9	12.5	90	1.075	-143.5	-2969	368.1	4691	-21.5	-277	7.182	23.2	742	-92.0	-1736	6.3	123	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2227	2955	-152	-5011	6649	-343	3.015	-1388											
3.159	0.797	2.614	2.933	2.813	-0.120	-104.0	12.9	103	1.067	-145.0	-3114	389.2	5080	-22.6	-300	7.255	23.7	765	-95.7	-1832	6.5	130	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2348	3248	-159	-5284	7309	-358	3.017	-1438											
3.034	0.805	2.619	2.941	2.820	-0.120	-106.1	13.1	116	1.058	-145.3	-3259	407.4	5488	-23.7	-324	7.328	23.9	789	-98.7	-1930	6.7	136	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2470	3557	-167	-5557	8004	-376	3.020	-1487											
2.907	0.813	2.624	2.950	2.828	-0.120	-108.2	13.6	129	1.049	-147.8	-3407	432.7	5920	-25.0	-349	7.401	24.5	814	-103.4	-2034	7.0	143	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2593	3887	-175	-5834	8745	-395	3.023	-1536											
2.78	0.821	2.630	2.958	2.835	-0.120	-110.4	13.9	143	1.040	-147.9	-3555	451.5	6372	-26.1	-375	7.474	24.8	839	-106.5	-2140	7.2	150	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2716	4231	-184	-6112	9521	-415	3.027	-1585											
2.652	0.829	2.635	2.967	2.842	-0.120	-112.5	14.3	158	1.031	-149.2	-3704	474.1	6846	-27.4	-402	7.546	25.2	864	-110.6	-2251	7.4	158	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2840	4595	-194	-6391	10339	-437	3.030	-1633											
2.524	0.838	2.641	2.976	2.850	-0.120	-115.0	14.6	172	1.020	-149.3	-3853	493.2	7339	-29.5	-432	7.628	25.5	889	-113.8	-2365	8.0	166	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2964	4974	-206	-6669	11192	-463	3.033	-1680											
2.395	0.846	2.646	2.984	2.858	-0.120	-117.2	15.0	187	1.010	-150.4	-4004	516.5	7856	-29.8	-461	7.701	25.9	915	-118.1	-2483	7.9	174	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-3089	5373	-217	-6949	12089	-488	3.036	-1726											
2.265	0.854	2.652	2.993	2.865	-0.120	-119.4	15.4	202	1.000	-151.5	-4155	540.2	8396	-31.1	-493	7.774	26.4	942	-122.4	-2605	8.2	182</																									

Případ	Popis	m [kg]	xCG [m]	xACw [m]	xACVOP [m]	V [m/s]	q [kg/m²s²]	n [1]	L [N]	Lw [N]	CLw [1]	Mx [N·m]	Jx [kg·m²]	epsx [s⁻²]	wx1 [s⁻¹]	f
7a	Křídlový manévr při rychlosti VD a n=2.66, počátek klonění, třetinová výchylka dolů	472	2.775	3.137	7.743	72.22	3194.83	2.66	12317	12908	0.3190	-18724	2322	-8	0	2.25

geometrie																aerodynamické účinky																hmotové účinky																setrvačné účinky klonění				provoz, zatíž. k 0.25				Početní zatížení k 0.25			
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0.25 [m]	CMp f [1]	qMp [N·m/m]	dMt p [N·m]	Mt p [N·m]	CLc [1]	dT L [N]	T L [N]	dMb L [N·m]	Mb L [N·m]	dMt L [N·m]	Mt L [N·m]	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G [N·m]	Mb G [N·m]	dMt G [N·m]	Mt G [N·m]	dTi [N]	Ti [N]	dMb i [N·m]	Mb i [N·m]	dMt i [N·m]	Mt i [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	xCS [m]	Mt CS [N·m]																							
8.5	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-45.5	0.0	0	0.000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.858	0																			
8.499	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-45.5	0.0	0	0.017	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.2	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.858	0																				
8.496	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-45.6	0.1	0	0.051	-0.2	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.3	0	0.0	0	0.0	0	0.7	1	0.0	0	0.0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2.858	1																				
8.49	0.361	2.394	2.539	2.485	-0.110	-45.8	0.3	0	0.076	-0.5	-1	0.0	0	0.0	0	3.286	0.5	1	0.0	0	0.0	0	1.4	2	0.0	0	0.0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2.858	3																				
8.483	0.362	2.395	2.539	2.485	-0.110	-46.1	0.3	1	0.101	-0.8	-2	0.0	0	0.0	0	3.295	0.6	1	0.0	0	0.0	0	1.6	4	0.0	0	0.0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2.859	4																				
8.473	0.363	2.395	2.540	2.486	-0.110	-46.3	0.5	1	0.126	-1.5	-3	0.0	0	0.0	0	3.304	0.9	2	0.0	0	0.0	0	2.3	6	-0.1	0	0.0	0	5	0	0	1	0	0	0	0	0	2.859	6																				
8.462	0.364	2.396	2.541	2.487	-0.110	-46.6	0.5	2	0.146	-1.9	-5	0.1	0	0.0	0	3.313	1.0	3	0.0	0	0.0	0	2.5	9	-0.1	0	0.0	0	7	0	0	1	0	0	0	0	0	2.860	8																				
8.448	0.365	2.396	2.542	2.487	-0.110	-46.9	0.7	2	0.167	-2.7	-8	0.1	0	0.0	0	3.323	1.2	4	-0.1	0	0.0	0	3.2	12	-0.2	0	0.0	0	9	0	0	2	0	0	0	0	0	2.861	11																				
8.432	0.367	2.397	2.544	2.488	-0.110	-47.4	0.8	3	0.186	-3.5	-11	0.2	0	0.0	0	3.341	1.4	6	-0.1	0	0.0	0	3.6	15	-0.2	-1	0.0	0	10	0	0	2	0	0	0	0	0	2.861	13																				
8.414	0.368	2.397	2.545	2.489	-0.110	-47.7	0.9	4	0.204	-4.3	-15	0.3	1	0.0	0	3.350	1.6	7	-0.1	0	0.0	0	4.1	19	-0.4	-1	0.0	0	12	-1	3	0	0	0	0	0	0	2.862	16																				
8.393	0.370	2.398	2.546	2.491	-0.110	-48.3	1.0	5	0.221	-5.5	-21	0.4	1	0.0	0	3.368	1.8	9	-0.2	-1	0.0	0	4.8	24	-0.5	-1	0.0	0	13	-1	3	0	0	0	0	0	0	2.863	18																				
8.371	0.372	2.399	2.548	2.492	-0.110	-48.8	1.1	6	0.237	-6.2	-27	0.6	2	0.0	0	3.386	1.9	11	-0.2	-1	0.0	0	5.0	29	-0.6	-2	0.0	0	14	-1	4	0	0	0	0	0	0	2.864	20																				
8.346	0.375	2.400	2.550	2.494	-0.111	-49.7	1.2	7	0.252	-7.6	-35	0.9	3	-0.1	0	3.414	2.2	13	-0.3	-1	0.0	0	5.8	35	-0.9	-3	0.1	0	14	-2	5	0	0	0	0	0	0	2.865	22																				
8.32	0.377	2.401	2.552	2.496	-0.111	-50.2	1.3	9	0.267	-8.4	-43	1.1	4	-0.1	0	3.432	2.3	16	-0.4	-2	0.0	0	6.0	41	-1.1	-4	0.1	0	14	-2	6	0	0	0	0	0	0	2.866	24																				
8.291	0.380	2.402	2.554	2.497	-0.111	-51.1	1.5	10	0.282	-9.9	-53	1.5	5	-0.1	0	3.459	2.6	18	-0.5	-2	0.0	0	6.7	48	-1.4	-5	0.1	0	13	-2	7	0	0	0	0	0	0	2.868	26																				
8.26	0.383	2.404	2.557	2.499	-0.111	-51.9	1.6	12	0.296	-11.2	-64	2.0	7	-0.1	0	3.486	2.8	21	-0.7	-3	0.1	0	7.2	55	-1.7	-7	0.1	1	12	-3	8	0	0	0	0	0	0	2.869	27																				
8.228	0.386	2.405	2.559	2.501	-0.111	-52.8	1.7	13	0.312	-12.3	-76	2.4	10	-0.2	-1	3.514	2.9	24	-0.8	-4	0.1	0	7.5	63	-2.0	-9	0.2	1	10	-3	9	0	0	0	0	0	0	2.870	28																				
8.193	0.390	2.405	2.562	2.504	-0.111	-54.0	1.9	15	0.328	-14.3	-91	3.2	13	-0.2	-1	3.550	3.2	27	-1.0	-4	0.1	0	8.2	71	-2.5	-12	0.2	1	7	-3	10	0	0	0	0	0	0	2.871	29																				
8.156	0.393	2.408	2.565	2.506	-0.111	-54.9	2.0	17	0.349	-16.2	-107	4.0	17	-0.2	-1	3.577	3.5	31	-1.1	-6	0.1	0	8.7	80	-2.9	-15	0.2	1	3	-3	11	0	0	0	0	0	0	2.872	28																				
8.117	0.397	2.409	2.568	2.509	-0.151	-76.2	2.6	20	0.377	-18.6	-126	4.9	22	-0.3	-1	3.614	3.7	35	-1.3	-7	0.1	1	9.3	89	-3.5	-18	0.3	1	-2	-3	13	0	0	0	0	0	0	2.874	27																				
8.076	0.401	2.411	2.572	2.511	-0.151	-77.8	3.2	23	0.413	-21.7	-147	6.0	28	-0.4	-2	3.650	3.9	38	-1.6	-9	0.1	1	9.8	99	-4.0	-22	0.3	2	-10	-3	15	0	0	0	0	0	0	2.875	26																				
8.033	0.405	2.413	2.575	2.514	-0.152	-79.4	3.4	26	0.434	-24.2	-171	7.4	35	-0.5	-2	3.687	4.1	43	-1.8	-10	0.1	1	10.3	109	-4.7	-27	0.4	2	-20	-2	18	0	0	0	0	0	0	2.876	24																				
7.987	0.409	2.415	2.578	2.517	-0.152	-81.1	3.7	30	0.453	-27.2	-199	9.1	44	-0.6	-3	3.723	4.5	47	-2.2	-13	0.2	1	11.1	120	-5.5	-32	0.4	3	-32	-1	20	0	0	0	0	0	0	2.877	20																				
7.94	0.414	2.417	2.582	2.520	-0.152	-83.2	3.9	34	0.465	-28.9	-228	10.7	55	-0.7	-4	3.769	4.6	52	-2.4	-15	0.2	1	11.4	131	-6.2	-38	0.5	3	-44	1	23	0	0	0	0	0	0	2.879	16																				
7.891	0.419	2.419	2.586	2.523	-0.152	-85.3	4.1	38	0.476	-31.2	-259	12.7	68	-0.8	-4	3.814	4.9	57	-2.8	-18	0.2	1	12.0	143	-7.0	-45	0.6	4	-59	4	26	0	0	0	0	0	0	2.880	12																				
7.84	0.424	2.421	2.590	2.527	-0.152	-87.5	4.4	42	0.486	-33.6	-292	14.9	83	-1.0	-5	3.860	5.1	62	-3.1	-21	0.3	2	12.5	156	-8.0	-53	0.6	4	-75	8	29	0	0	0	0	0	0	2.881	6																				
7.787	0.429	2.423	2.594	2.530	-0.152	-89.6	4.7	47	0.494	-35.9	-328	17.4	100	-1.1	-6	3.905	5.4	67	-3.6	-24	0.3	2	13.1	169	-9.0	-62	0.7	5	-92	13	32	0	0	0	0	0	0	2.882	0																				
7.732	0.434	2.425	2.599	2.533	-0.153	-91.9	5.0	52	0.501	-3																																																	

geometrie				aerodynamické účinky												hmotové účinky						setrvačné účinky klonění						provoz. zatíž. k 0.25			Početní zatížení k 0.25					
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0.25 [m]	Cmp f [1]	qMp [N·m/m]	dMt p [N·m]	Mt p [N·m]	Clc [1]	dT L [N]	T L [N]	dMb L [N·m]	Mb L [N·m]	dMt L [N·m]	Mt L [N·m]	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G [N·m]	Mb G [N·m]	dMt G [N·m]	Mt G [N·m]	dTi [N]	Ti [N]	dMb i [N·m]	Mb i [N·m]	dMt i [N·m]	Mt i [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	xCS [m]	Mt CS [N·m]
5.6	0.640	2.511	2.767	2.671	-0.120	-157.0	12.3	362	0.430	-59.7	-2300	156.4	2941	-10.3	-190	5.826	10.3	347	-23.6	-468	1.9	37	18.1	745	-50.6	-1077	4.1	85	-1209	1396	190	-2720	3141	427	2.961	-363
5.464	0.649	2.517	2.776	2.679	-0.120	-161.5	21.7	384	0.411	-115.9	-2416	328.6	3270	-19.3	-209	5.908	21.0	368	-50.0	-518	3.4	40	36.3	781	-106.2	-1183	7.3	92	-1268	1569	196	-2852	3529	441	2.965	-374
5.36	0.655	2.521	2.783	2.685	-0.120	-164.5	16.9	401	0.401	-87.3	-2504	260.4	3530	-14.7	-224	5.962	16.2	384	-39.9	-558	2.6	43	27.3	808	-84.1	-1267	5.5	98	-1311	1705	201	-2951	3836	452	2.967	-382
5.254	0.662	2.526	2.790	2.691	-0.120	-168.0	17.6	418	0.395	-88.5	-2592	274.8	3805	-16.1	-240	6.026	16.7	401	-42.5	-601	2.9	46	27.6	836	-88.6	-1356	6.1	104	-1356	1849	206	-3050	4159	463	2.970	-388
5.148	0.669	2.530	2.798	2.697	-0.120	-171.6	18.0	436	0.390	-88.3	-2680	284.1	4089	-16.7	-256	6.090	16.8	417	-44.2	-645	3.0	49	27.3	863	-91.5	-1447	6.3	110	-1400	1997	211	-3149	4493	474	2.973	-393
5.04	0.676	2.535	2.805	2.704	-0.120	-175.2	18.7	455	0.386	-90.0	-2770	299.2	4388	-17.5	-274	6.154	17.3	435	-47.0	-692	3.2	52	27.6	891	-96.2	-1544	6.5	117	-1445	2153	216	-3251	4844	485	2.975	-398
4.931	0.683	2.539	2.812	2.710	-0.120	-178.8	19.3	474	0.383	-91.0	-2861	311.9	4700	-18.2	-292	6.217	17.7	452	-49.3	-741	3.3	55	27.5	918	-100.1	-1644	6.8	123	-1491	2316	221	-3354	5210	497	2.978	-401
4.82	0.690	2.544	2.820	2.716	-0.120	-182.5	20.1	494	0.380	-93.0	-2954	327.9	5028	-19.0	-311	6.281	18.2	471	-52.2	-793	3.5	59	27.7	946	-105.0	-1749	7.1	131	-1538	2486	226	-3460	5594	509	2.981	-405
4.708	0.697	2.549	2.827	2.723	-0.120	-186.2	20.7	515	0.378	-94.2	-3049	341.4	5370	-19.7	-331	6.345	18.5	489	-54.8	-848	3.7	63	27.6	974	-109.1	-1858	7.3	138	-1586	2664	232	-3568	5993	522	2.983	-407
4.595	0.705	2.553	2.835	2.730	-0.120	-190.5	21.3	536	0.376	-95.7	-3144	355.3	5725	-21.3	-352	6.418	18.9	508	-57.4	-906	4.0	67	27.5	1001	-113.1	-1971	8.0	146	-1635	2849	237	-3678	6409	534	2.986	-409
4.481	0.712	2.558	2.843	2.736	-0.120	-194.4	21.9	558	0.374	-97.0	-3241	369.5	6095	-21.2	-373	6.481	19.3	527	-60.1	-966	4.0	71	27.4	1029	-117.3	-2088	7.8	154	-1685	3041	243	-3792	6841	548	2.989	-410
4.366	0.719	2.563	2.851	2.743	-0.120	-198.2	22.6	581	0.373	-98.5	-3340	384.1	6479	-22.0	-395	6.545	19.6	547	-62.9	-1029	4.2	75	27.2	1056	-121.4	-2210	8.1	162	-1737	3240	249	-3908	7291	561	2.991	-410
4.25	0.727	2.568	2.855	2.750	-0.120	-202.6	23.2	604	0.371	-100.1	-3440	399.0	6878	-23.7	-419	6.618	20.0	567	-65.8	-1094	4.6	80	27.0	1083	-125.6	-2335	8.8	171	-1790	3448	255	-4027	7758	574	2.994	-410
4.133	0.734	2.573	2.866	2.756	-0.120	-206.5	23.9	628	0.370	-101.6	-3541	414.3	7292	-23.7	-443	6.682	20.4	587	-68.7	-1163	4.5	84	26.8	1110	-129.8	-2465	8.6	179	-1844	3664	262	-4150	8243	589	2.997	-409
4.014	0.742	2.578	2.875	2.763	-0.120	-211.1	24.8	653	0.369	-104.2	-3646	433.8	7726	-25.6	-468	6.754	21.0	608	-72.4	-1236	5.0	89	26.8	1136	-135.2	-2600	9.3	188	-1901	3890	268	-4276	8752	603	3.000	-407
3.895	0.750	2.583	2.883	2.770	-0.120	-215.7	25.4	678	0.368	-105.0	-3751	446.3	8172	-26.3	-495	6.827	21.2	630	-74.9	-1310	5.2	94	26.3	1163	-138.4	-2739	9.6	198	-1958	4123	274	-4406	9277	617	3.000	-395
3.775	0.757	2.588	2.891	2.777	-0.120	-219.7	26.1	704	0.367	-106.6	-3857	462.9	8635	-26.3	-521	6.891	21.6	651	-78.1	-1389	5.1	99	26.0	1189	-142.6	-2881	9.3	207	-2017	4365	281	-4539	9821	633	3.003	-392
3.653	0.765	2.593	2.899	2.784	-0.120	-224.4	27.1	732	0.366	-109.2	-3966	483.9	9119	-28.3	-549	6.964	22.2	673	-82.2	-1471	5.6	105	25.9	1215	-148.2	-3029	10.1	217	-2078	4619	288	-4676	10392	649	3.006	-388
3.531	0.773	2.598	2.907	2.791	-0.120	-229.1	27.7	759	0.366	-110.2	-4077	497.3	9616	-29.1	-578	7.037	22.4	696	-84.9	-1556	5.8	111	25.3	1240	-151.3	-3181	10.3	228	-2141	4880	295	-4817	10979	664	3.009	-383
3.408	0.781	2.603	2.916	2.799	-0.120	-233.8	28.5	788	0.365	-111.9	-4186	515.2	10131	-30.1	-608	7.109	22.8	719	-88.4	-1644	6.0	117	24.9	1265	-155.6	-3336	10.6	238	-2205	5151	302	-4961	11590	680	3.012	-377
3.284	0.789	2.609	2.924	2.806	-0.120	-238.7	29.3	817	0.364	-113.8	-4302	533.5	10655	-31.1	-639	7.182	23.2	742	-92.0	-1736	6.3	123	24.5	1289	-159.9	-3496	10.9	249	-2271	5433	310	-5110	12223	696	3.015	-370
3.159	0.797	2.614	2.933	2.813	-0.120	-243.5	30.1	847	0.363	-115.6	-4418	552.2	11217	-32.1	-672	7.255	23.7	765	-95.7	-1832	6.5	130	24.0	1313	-164.2	-3660	11.1	260	-2339	5725	317	-5263	12881	713	3.017	-362
3.034	0.805	2.619	2.941	2.820	-0.120	-248.4	30.7	878	0.362	-116.5	-4534	566.8	11784	-33.0	-704	7.328	23.9	789	-98.7	-1930	6.7	136	23.3	1337	-167.1	-3827	11.3	272	-2408	6026	325	-5419	13559	730	3.020	-353
2.907	0.813	2.624	2.950	2.828	-0.120	-253.4	31.9	910	0.362	-119.3	-4654	591.0	12375	-34.2	-739	7.401	24.5	814	-103.4	-2034	7.0	143	23.0	1360	-172.7	-4000	11.6	283	-2480	6341	333	-5580	14267	748	3.023	-344
2.78	0.821	2.630	2.958	2.835	-0.120	-258.4	32.5	942	0.361	-120.3	-4774	606.3	12981	-35.1	-774	7.474	24.8	839	-106.5	-2140	7.2	150	22.2	1382	-175.5	-4176	11.8	295	-2553	6665	341	-5745	14997	766	3.027	-334
2.652	0.829	2.635	2.967	2.842	-0.120	-263.5	33.4	976	0.360	-122.1	-4896	626.7	13608	-36.2	-810	7.546	25.2	864	-110.6	-2251	7.4	158	21.7	1403	-179.6	-4355	12.1	307	-2629	7002	349	-5914	15754	785	3.030	-322
2.524	0.838	2.641	2.976	2.850	-0.120	-269.2	34.1	1010	0.359	-123.2	-5019	642.5	14250	-38.4	-848	7.628	25.5	889	-113.8	-2365	8.0	166	20.9	1424	-182.3	-4538	12.8	320	-2705	7348	356	-6087	16533	802	3.033	-310
2.395	0.846	2.646	2.984	2.858	-0.120	-274.4	35.1	1045	0.358	-125.0	-5144	663.6	14914	-38.3	-887	7.701	25.9	915	-118.1	-2483	7.9	174														

Případ	Popis	m [kg]	xCG [m]	xAw [m]	xACw [m]	V [m/s]	q [kg/m²s²]	n [1]	L [N]	Lw [N]	CLw [1]	Mx [N·m]	Jx [kg·m²]	epsx [s⁻²]	wx1 [s⁻¹]	f
7b	Křidélkový manévr při rychlosti VD a n=2.66, počátek klonění, třetinová výchylka nahoru	472	2.775	3.137	7.743	72.22	3194.83	2.66	12317	12965	0.3190	18724	2322	8	0	2.25

geometrie		aerodynamické účinky												hmotové účinky						setrvačné účinky klonění				provoz. zatíž. k 0.25			Početní zatížení k 0.25									
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0.25 [m]	CMp f [1]	qMp [N·m/m]	dMt p [N·m]	Mt p [N·m]	Clc [1]	dT L [N]	T L [N]	dMb L [N·m]	Mb L [N·m]	dMt L [N·m]	Mt L [N·m]	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G [N·m]	Mb G [N·m]	dMt G [N·m]	Mt G [N·m]	dTi [N]	Ti [N]	dMb i [N·m]	Mb i [N·m]	dMt i [N·m]	Mt i [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	xCS [m]	Mt CS [N·m]
8.5	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-45.5	0.0	0	0.000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	2.858	0		
8.499	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-45.5	0.0	0	0.009	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.1	0	0.0	0	0.0	-0.2	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	2.858	0		
8.496	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-45.6	0.1	0	0.028	-0.1	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.3	0	0.0	0	0.0	-0.7	-1	0.0	0	0.0	0	-1	0	0	0	0	2.858	0		
8.49	0.361	2.394	2.538	2.485	-0.110	-45.8	0.3	0	0.042	-0.3	0	0.0	0	0.0	0	3.286	0.5	1	0.0	0	0.0	-1.4	-2	0.0	0	0.0	0	-2	0	1	0	0	1	2.858	0	
8.483	0.362	2.395	2.539	2.485	-0.110	-46.1	0.3	1	0.055	-0.4	-1	0.0	0	0.0	0	3.295	0.6	1	0.0	0	0.0	-1.6	-4	0.0	0	0.0	0	-3	0	1	0	1	2.859	-1		
8.473	0.363	2.395	2.540	2.486	-0.110	-46.3	0.5	1	0.068	-0.8	-2	0.0	0	0.0	0	3.304	0.9	2	0.0	0	0.0	-2.3	-6	0.1	0	0.0	0	-5	0	1	0	1	2.859	-1		
8.462	0.364	2.396	2.541	2.487	-0.110	-46.6	0.5	2	0.078	-1.0	-3	0.0	0	0.0	0	3.313	1.0	3	0.0	0	0.0	-2.5	-9	0.1	0	0.0	0	-8	0	2	0	2	2.860	-2		
8.448	0.365	2.396	2.542	2.487	-0.110	-46.9	0.7	2	0.088	-1.4	-4	0.1	0	0.0	0	3.323	1.2	4	-0.1	0	0.0	-3.2	-12	0.2	0	0.0	0	-11	0	3	-26	1	6	2.861	-3	
8.432	0.367	2.397	2.544	2.488	-0.110	-47.4	0.8	3	0.096	-1.8	-6	0.1	0	0.0	0	3.341	1.4	6	-0.1	0	0.0	-3.6	-15	0.2	1	0.0	0	-15	1	4	-35	1	8	2.861	-5	
8.414	0.368	2.397	2.545	2.489	-0.110	-47.7	0.9	4	0.103	-2.2	-8	0.1	0	0.0	0	3.350	1.6	7	-0.1	0	0.0	-4.1	-19	0.4	1	0.0	0	-20	1	5	-45	2	10	2.862	-6	
8.393	0.370	2.398	2.546	2.491	-0.110	-48.3	1.0	5	0.109	-2.7	-11	0.2	1	0.0	0	3.368	1.8	9	-0.2	-1	0.0	-4.8	-24	0.5	1	0.0	0	-26	1	6	-58	3	13	2.863	-9	
8.371	0.372	2.399	2.548	2.492	-0.110	-48.8	1.1	6	0.112	-2.9	-14	0.3	1	0.0	0	3.386	1.9	11	-0.2	-1	0.0	-5.0	-29	0.6	2	0.0	0	-32	2	7	-72	5	16	2.864	-11	
8.346	0.375	2.400	2.550	2.494	-0.111	-49.7	1.2	7	0.115	-3.4	-17	0.4	1	0.0	0	3.414	2.2	13	-0.3	-1	0.0	-5.8	-35	0.9	3	-0.1	0	-39	3	8	-87	7	19	2.865	-14	
8.32	0.377	2.401	2.552	2.496	-0.111	-50.2	1.3	9	0.116	-3.6	-21	0.5	2	0.0	0	3.432	2.3	16	-0.4	-2	0.0	-6.0	-41	1.1	4	0	-1	-46	4	10	-104	10	22	2.866	-17	
8.291	0.380	2.402	2.554	2.497	-0.111	-51.1	1.5	10	0.114	-4.0	-25	0.7	3	0.0	0	3.459	2.6	18	-0.5	-2	0.0	-6.7	-48	1.4	5	-0.1	0	-54	6	11	-122	13	26	2.868	-20	
8.26	0.383	2.404	2.557	2.499	-0.111	-51.9	1.6	12	0.110	-4.2	-29	0.9	3	-0.1	0	3.486	2.8	21	-0.7	-3	0.1	-7.2	-55	1.7	7	-0.1	-1	-63	8	13	-141	18	29	2.869	-23	
8.228	0.386	2.405	2.559	2.501	-0.111	-52.8	1.7	13	0.102	-4.0	-33	1.1	5	-0.1	0	3.514	2.9	24	-0.8	-4	0.1	-7.5	-63	2.0	9	-0.2	-1	-71	10	15	-161	23	33	2.870	-26	
8.193	0.390	2.406	2.562	2.504	-0.111	-54.0	1.9	15	0.090	-3.9	-37	1.3	6	-0.1	0	3.550	3.2	27	-1.0	-4	0.1	-8.2	-71	2.5	12	-0.2	-1	-80	13	17	-181	29	38	2.871	-29	
8.156	0.393	2.408	2.565	2.506	-0.111	-54.9	2.0	17	0.069	-3.2	-40	1.5	7	-0.1	0	3.577	3.5	31	-1.1	-6	0.1	-8.7	-80	2.9	15	-0.2	-1	-89	16	19	-200	37	43	2.872	-31	
8.117	0.397	2.409	2.568	2.509	-0.031	-15.8	1.4	19	0.030	-1.5	-42	1.6	9	-0.1	-1	3.614	3.7	35	-1.3	-7	0.1	-9.3	-89	3.5	18	-0.3	-1	-96	20	20	-216	45	46	2.874	-33	
8.076	0.401	2.411	2.572	2.511	-0.031	-16.2	0.7	19	-0.025	1.3	-40	1.7	11	-0.1	-1	3.650	3.9	38	-1.6	-9	0.1	-9.8	-99	4.0	22	-0.3	-2	-100	24	21	-226	54	48	2.875	-35	
8.033	0.405	2.413	2.575	2.514	-0.032	-16.6	0.7	20	-0.053	2.9	-37	1.6	12	-0.1	-1	3.687	4.1	43	-1.8	-10	0.1	-10.3	-109	4.7	27	-0.4	-2	-104	29	22	-233	64	49	2.876	-35	
7.987	0.409	2.415	2.578	2.517	-0.032	-17.0	0.8	21	-0.075	4.5	-33	1.5	14	-0.1	-1	3.723	4.5	47	-2.2	-13	0.2	-11.1	-120	5.5	32	-0.4	-3	-106	33	23	-238	75	51	2.877	-35	
7.94	0.414	2.417	2.582	2.520	-0.032	-17.5	0.8	22	-0.087	5.4	-27	1.3	15	-0.1	-1	3.769	4.6	52	-2.4	-15	0.2	-11.4	-131	6.2	38	-0.5	-3	-107	38	24	-241	87	53	2.879	-33	
7.891	0.419	2.419	2.586	2.523	-0.032	-18.0	0.9	22	-0.097	6.4	-21	1.0	16	-0.1	-1	3.814	4.9	57	-2.8	-18	0.2	-12.0	-143	7.0	45	-0.6	-4	-108	44	25	-243	98	55	2.880	-31	
7.84	0.424	2.421	2.590	2.527	-0.032	-18.5	0.9	23	-0.105	7.2	-14	0.7	17	0.0	-1	3.860	5.1	62	-3.1	-21	0.3	-12.5	-156	8.0	53	-0.6	-4	-108	49	26	-243	111	58	2.881	-28	
7.787	0.429	2.423	2.594	2.530	-0.032	-19.1	1.0	24	-0.110	8.0	-6	0.3	17	0.0	-1	3.905	5.4	67	-3.6	-24	0.3	-13.1	-169	9.0	62	-0.7	-5	-108	55	27	-243	124	60	2.882	-25	
7.732	0.424	2.425	2.599	2.533	-0.033	-19.6	1.1	25	-0.114	8.7	3	-0.2	17	0.0	-1	3.951	5.7	73	-4.0	-28	0.3	-13.6	-183	10.0	72	-0.8	-6	-107	61	28	-241	137	63	2.883	-21	
7.675	0.440	2.427	2.603	2.537	-0.033	-20.3	1.1	27	-0.117	9.4	12	-0.7	16	0.0	-1	4.005	6.0	79	-4.5	-33	0.4	-14.2	-197	11.2	84	-0.9	-7	-106	67	29	-239	151	66	2.884	-17	
7.616	0.445	2.430	2.608	2.541	-0.033	-20.9	1.2	28	-0.119	10.0	22	-1.3	15	0.1	-1	4.051	6.2	85	-5.0	-38	0.4	-14.8	-212	12.5	96	-0.9	-8	-105	73	31	-235	164	69	2.908	-17	
7.555	0.451	2.432	2.613	2.545	-0.033	-21.6	1.3																													

geometrie										aerodynamické účinky										hmotové účinky						setrvačné účinky klonění						provoz. zatíž. k 0.25			Početní zatížení k 0.25		
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0.25 [m]	Cmp f	qMp	dMt p	Mt p	Clc	dT L	T L	dMb L	Mb L	dMt L	Mt L	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G	Mb G	dMt G	Mt G	dTi [N]	Ti [N]	dMb i	Mb i	dMt i	Mt i	T [N]	Mb [N*m]	Mt [N*m]	T [N]	Mb [N*m]	Mt [N*m]	xCS [m]	Mt CS [N*m]	
5.6	0.640	2.511	2.767	2.671	-0.120	-157.0	7.1	102	0.198	-27.5	175	-11.9	-329	0.8	21	5.826	10.3	347	-23.6	-468	1.9	37	-18.1	-745	50.6	1077	-4.1	-85	-223	280	114	-503	629	255	2.961	110	
5.464	0.649	2.517	2.776	2.679	-0.120	-161.5	21.7	124	0.241	-68.1	107	-14.5	-344	0.9	22	5.908	21.0	368	-50.0	-518	3.4	40	-36.3	-781	106.2	1183	-7.3	-92	-307	321	134	-690	723	302	2.965	105	
5.36	0.655	2.521	2.783	2.685	-0.120	-164.5	16.9	141	0.264	-57.4	49	-5.1	-349	0.3	22	5.962	16.2	384	-39.9	-558	2.6	43	-27.3	-808	84.1	1267	-5.5	-98	-375	360	150	-844	811	338	2.967	99	
5.254	0.662	2.526	2.790	2.691	-0.120	-168.0	17.6	158	0.280	-62.7	-13	1.4	-347	-0.1	22	6.026	16.7	401	-42.5	-601	2.9	46	-27.6	-836	88.6	1356	-6.1	-104	-449	408	166	-1010	918	373	2.970	92	
5.148	0.669	2.530	2.798	2.697	-0.120	-171.6	18.0	176	0.291	-65.9	-79	8.4	-339	-0.5	22	6.090	16.8	417	-44.2	-645	3.0	49	-27.3	-863	91.5	1447	-6.3	-110	-525	464	182	-1182	1043	409	2.973	83	
5.04	0.676	2.535	2.805	2.704	-0.120	-175.2	18.7	195	0.301	-70.2	-150	16.2	-323	-0.9	21	6.154	17.3	435	-47.0	-692	3.2	52	-27.6	-891	96.2	1544	-6.5	-117	-606	529	198	-1363	1190	445	2.975	74	
4.931	0.683	2.539	2.812	2.710	-0.120	-178.8	19.3	214	0.308	-73.4	-223	24.3	-298	-1.4	19	6.217	17.7	452	-49.3	-741	3.3	55	-27.5	-918	100.1	1644	-6.8	-123	-689	604	214	-1550	1359	481	2.978	65	
4.82	0.690	2.544	2.820	2.716	-0.120	-182.5	20.1	234	0.315	-77.0	-300	33.3	-265	-1.9	17	6.281	18.2	471	-52.2	-793	3.5	59	-27.7	-946	105.0	1749	-7.1	-131	-775	690	230	-1745	1553	517	2.981	56	
4.708	0.697	2.549	2.827	2.723	-0.120	-186.2	20.7	255	0.320	-79.9	-380	42.5	-223	-2.5	15	6.345	18.5	489	-54.8	-848	3.7	63	-27.6	-974	109.1	1858	-7.3	-138	-864	787	246	-1945	1771	553	2.983	46	
4.595	0.705	2.553	2.835	2.730	-0.120	-190.5	21.3	276	0.324	-82.6	-462	52.3	-170	-3.1	12	6.418	18.9	508	-57.4	-906	4.0	67	-27.5	-1001	113.1	1971	-8.0	-146	-956	895	261	-2150	2014	588	2.986	37	
4.481	0.712	2.558	2.843	2.736	-0.120	-194.4	21.9	298	0.328	-85.1	-548	62.4	-108	-3.6	8	6.481	19.3	527	-60.1	-966	4.0	71	-27.4	-1029	117.3	2088	-7.8	-154	-1049	1015	277	-2360	2283	624	2.989	28	
4.366	0.719	2.563	2.851	2.743	-0.120	-198.2	22.6	321	0.332	-87.6	-635	73.0	-35	-4.2	4	6.545	19.6	547	-62.9	-1029	4.2	75	-27.2	-1056	121.4	2210	-8.1	-162	-1144	1146	293	-2574	2579	659	2.991	19	
4.25	0.727	2.568	2.855	2.750	-0.120	-202.6	23.2	344	0.334	-90.1	-725	84.1	-49	-5.0	-1	6.618	20.0	567	-65.8	-1094	4.6	80	-27.0	-1083	125.6	2335	-8.8	-171	-1241	1290	309	-2792	2903	694	2.994	11	
4.133	0.734	2.573	2.866	2.756	-0.120	-206.5	23.9	368	0.337	-92.4	-818	95.7	145	-5.5	-6	6.682	20.4	587	-68.7	-1163	4.5	84	-26.8	-1110	129.8	2465	-8.6	-179	-1340	1447	324	-3015	3255	730	2.997	4	
4.014	0.742	2.578	2.875	2.763	-0.120	-211.1	24.8	393	0.339	-95.5	-913	108.7	254	-6.4	-13	6.754	21.0	608	-72.4	-1236	5.0	89	-26.8	-1136	135.2	2600	-9.3	-188	-1441	1618	340	-3243	3641	764	3.000	-2	
3.895	0.750	2.583	2.883	2.770	-0.120	-215.7	25.4	418	0.340	-97.1	-1010	120.2	374	-7.1	-20	6.827	21.2	630	-74.9	-1310	5.2	94	-26.3	-1163	138.4	2739	-9.6	-198	-1543	1802	355	-3473	4055	798	3.000	0	
3.775	0.757	2.588	2.891	2.777	-0.120	-219.7	26.1	444	0.342	-99.2	-1109	133.1	507	-7.6	-27	6.891	21.6	651	-78.1	-1389	5.1	99	-26.0	-1189	142.6	2881	-9.3	-207	-1647	2000	370	-3706	4499	833	3.003	-4	
3.653	0.765	2.593	2.899	2.784	-0.120	-224.4	27.1	472	0.343	-102.3	-1212	147.8	655	-8.7	-36	6.964	22.2	673	-82.2	-1471	5.6	105	-25.9	-1215	148.2	3029	-10.1	-217	-1753	2214	385	-3944	4980	867	3.006	-7	
3.531	0.773	2.598	2.907	2.791	-0.120	-229.1	27.7	499	0.344	-103.8	-1316	160.5	815	-9.4	-45	7.037	22.4	696	-84.9	-1556	5.8	111	-25.3	-1240	151.3	3181	-10.3	-228	-1860	2440	400	-4184	5491	900	3.009	-10	
3.408	0.781	2.603	2.916	2.799	-0.120	-233.8	28.5	528	0.345	-106.0	-1422	174.8	990	-10.2	-56	7.109	22.8	719	-88.4	-1644	6.0	117	-24.9	-1265	155.6	3336	-10.6	-238	-1968	2682	414	-4427	6035	932	3.012	-11	
3.284	0.789	2.609	2.924	2.806	-0.120	-238.7	29.3	557	0.346	-108.2	-1530	189.7	1180	-11.1	-67	7.182	23.2	742	-92.0	-1736	6.3	123	-24.5	-1289	159.9	3496	-10.9	-249	-2077	2940	429	-4674	6615	965	3.015	-10	
3.159	0.797	2.614	2.933	2.813	-0.120	-243.5	30.1	587	0.347	-110.4	-1640	205.0	1385	-11.9	-79	7.255	23.7	765	-95.7	-1832	6.5	130	-24.0	-1313	164.2	3660	-11.1	-260	-2188	3213	443	-4923	7230	997	3.017	-9	
3.034	0.805	2.619	2.941	2.820	-0.120	-248.4	30.7	618	0.347	-111.7	-1752	219.0	1604	-12.7	-91	7.328	23.9	789	-98.7	-1930	6.7	136	-23.3	-1337	167.1	3827	-11.3	-272	-2299	3501	457	-5173	7877	1028	3.020	-6	
2.907	0.813	2.624	2.950	2.828	-0.120	-253.4	31.9	650	0.348	-114.7	-1867	237.0	1841	-13.7	-105	7.401	24.5	814	-103.4	-2034	7.0	143	-23.0	-1360	172.7	4000	-11.6	-283	-2412	3807	471	-5427	8566	1060	3.023	-2	
2.78	0.821	2.630	2.958	2.835	-0.120	-258.4	32.5	682	0.348	-116.0	-1983	251.8	2093	-14.6	-120	7.474	24.8	839	-106.5	-2140	7.2	150	-22.2	-1382	175.5	4176	-11.8	-295	-2526	4128	485	-5683	9288	1091	3.027	2	
2.652	0.829	2.635	2.967	2.842	-0.120	-263.5	33.4	716	0.349	-118.2	-2101	268.9	2362	-15.5	-135	7.546	25.2	864	-110.6	-2251	7.4	158	-21.7	-1403	179.6	4355	-12.1	-307	-2640	4466	498	-5941	10048	1121	3.030	9	
2.524	0.838	2.641	2.976	2.850	-0.120	-269.2	34.1	750	0.349	-119.5	-2220	284.2	2646	-17.0	-152	7.628	25.5	889	-113.8	-2365	8.0	166	-20.9	-1424	182.3	4538	-12.8	-320	-2755	4819	511	-6199	10842	1149	3.033	17	
2.395	0.846	2.646	2.984	2.858	-0.120	-274.4	35.1	785	0.349	-121.6	-2342	302.1	2948	-17.4	-170	7.701	25.9	915	-118.1	-2483	7.9	174	-20.2	-1445	186.4	4724	-12.5	-333	-2871	5189	524	-6460	11675	1178	3.036	27	
2.265	0.854	2.652	2.983	2.865	-0.120	-279.6	36.0	821	0.349	-123.8	-2465	320.5	3268	-18.4	-188	7.774	26.4	942	-122.4	-2605	8.2	182	-19.5	-1464	190.3	49											

Případ	Popis	m [kg]	xCG [m]	xACw [m]	xACVOP [m]	V [m/s]	q [kg/m²s²]	n [1]	L [N]	Lw [N]	CLw [1]
7c	Křídlový manévr při rychlosti VD a n=2.66, ustálené klonění, třetinová výchylka dolů	472	2.78	3.137	7.743	72.22	3194.83	2.66	12317	12908	0.3190

Mx [N·m]	Jx [kg·m²]	epsx [s⁻²]	wx1 [s⁻¹]
0	2322	0	-0.052

f
2.25

geometrie				aerodynamické účinky										hmotové účinky					setrvávací účinky klonění					provoz. zatíž. k 0.25			Početní zatížení k 0.25							
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0.25 [m]	CMp f [1]	qMp [N·m/m]	dMt p [N·m]	Mt p [N·m]	CLc	dT L [1]	T L [N]	dMb L [N·m]	Mb L [N·m]	dMt L [N·m]	Mt L [N·m]	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G [N·m]	Mb G [N·m]	dMt G [N·m]	Mt G [N·m]	dTi [N]	Ti [N]	dMb i [N·m]	Mb i [N·m]	dMt i [N·m]	Mt i [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	xCS [m]	Mt CS [N·m]	
8.5	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-45.5	0.0	0	0.000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	2.858	0			
8.499	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-45.5	0.0	0	0.006	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	2.858	0			
8.496	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-45.6	0.1	0	0.018	-0.1	0	0.0	0	0.0	0	3.277	0.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	2.858	1			
8.49	0.361	2.394	2.538	2.485	-0.110	-45.8	0.3	0	0.026	-0.2	0	0.0	0	0.0	0	3.286	0.5	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	1	0	0	0	2.858	1			
8.483	0.362	2.395	2.539	2.485	-0.110	-46.1	0.3	1	0.035	-0.3	-1	0.0	0	0.0	0	3.295	0.6	1	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	1	0	0	1	2.859	2			
8.473	0.363	2.395	2.540	2.486	-0.110	-46.3	0.5	1	0.044	-0.5	-1	0.0	0	0.0	0	3.304	0.9	2	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	1	0	0	1	2.859	4			
8.462	0.364	2.396	2.541	2.487	-0.110	-46.6	0.5	2	0.052	-0.7	-2	0.0	0	0.0	0	3.313	1.0	3	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0	2	0	0	2	2.860	5			
8.448	0.365	2.396	2.542	2.487	-0.110	-46.9	0.7	2	0.060	-1.0	-3	0.0	0	0.0	0	3.323	1.2	4	-0.1	0	0.0	0	0.0	0.0	0	2	0	0	2	2.861	6			
8.432	0.367	2.397	2.544	2.488	-0.110	-47.4	0.8	3	0.067	-1.3	-4	0.1	0	0.0	0	3.341	1.4	6	-0.1	0	0.0	0	0.0	0.0	0	2	0	0	3	2.861	8			
8.414	0.368	2.397	2.545	2.489	-0.110	-47.7	0.9	4	0.075	-1.6	-6	0.1	0	0.0	0	3.350	1.6	7	-0.1	0	0.0	0	0.0	0.0	0	2	0	0	4	2.862	10			
8.393	0.370	2.398	2.546	2.491	-0.110	-48.3	1.0	5	0.082	-2.0	-8	0.2	0	0.0	0	3.368	1.8	9	-0.2	-1	0.0	0	0.0	0.0	0	2	0	0	5	2.863	12			
8.371	0.372	2.399	2.548	2.492	-0.110	-48.8	1.1	6	0.089	-2.3	-10	0.2	1	0.0	0	3.386	1.9	11	-0.2	-1	0.0	0	0.0	0.0	0	1	0	0	5	2.864	13			
8.346	0.375	2.400	2.550	2.494	-0.111	-49.7	1.2	7	0.097	-2.9	-13	0.3	1	0.0	0	3.414	2.2	13	-0.3	-1	0.0	0	0.0	0.0	0	1	0	0	7	2.865	15			
8.32	0.377	2.401	2.552	2.496	-0.111	-50.2	1.3	9	0.105	-3.3	-16	0.4	1	0.0	0	3.432	2.3	16	-0.4	-2	0.0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	8	-1	0	17	2.866	17
8.291	0.380	2.402	2.554	2.497	-0.111	-51.1	1.5	10	0.114	-4.0	-20	0.6	2	0.0	0	3.459	2.6	18	-0.5	-2	0.0	0	0.0	0.0	0	-2	0	0	9	-4	0	20	2.868	19
8.26	0.383	2.404	2.557	2.499	-0.111	-51.9	1.6	12	0.123	-4.7	-25	0.8	3	0.0	0	3.486	2.8	21	-0.7	-3	0.1	0	0.0	0.0	0	-4	0	0	11	-8	0	24	2.869	21
8.228	0.386	2.405	2.559	2.501	-0.111	-52.8	1.7	13	0.134	-5.3	-30	1.0	4	-0.1	0	3.514	2.9	24	-0.8	-4	0.1	0	0.0	0.0	0	-6	0	0	12	-13	0	27	2.870	22
8.193	0.390	2.406	2.562	2.504	-0.111	-54.0	1.9	15	0.146	-6.4	-36	1.3	5	-0.1	0	3.550	3.2	27	-1.0	-4	0.1	0	0.0	0.0	0	-9	0	0	14	-20	1	31	2.871	23
8.156	0.393	2.408	2.565	2.506	-0.111	-54.9	2.0	17	0.163	-7.6	-44	1.6	7	-0.1	0	3.577	3.5	31	-1.1	-6	0.1	0	0.0	0.0	0	-13	1	0	15	-30	2	35	2.872	24
8.117	0.397	2.409	2.568	2.509	-0.151	-76.2	2.6	20	0.189	-9.3	-53	2.1	9	-0.1	-1	3.614	3.7	35	-1.3	-7	0.1	1	0.0	0.0	0	-19	2	0	18	-42	4	40	2.874	24
8.076	0.401	2.411	2.572	2.511	-0.151	-77.8	3.2	23	0.222	-11.6	-65	2.7	11	-0.2	-1	3.650	3.9	38	-1.6	-9	0.1	1	0.0	0.0	0	-27	3	0	21	-60	6	46	2.875	25
8.033	0.405	2.413	2.575	2.514	-0.152	-79.4	3.4	26	0.241	-13.4	-78	3.4	15	-0.2	-1	3.687	4.1	43	-1.8	-10	0.1	1	0.0	0.0	0	-36	4	0	24	-81	10	53	2.876	24
7.987	0.409	2.415	2.578	2.517	-0.152	-81.1	3.7	30	0.258	-15.5	-94	4.3	19	-0.3	-1	3.723	4.5	47	-2.2	-13	0.2	1	0.0	0.0	0	-47	6	0	27	-105	15	61	2.877	23
7.94	0.414	2.417	2.582	2.520	-0.152	-83.2	3.9	34	0.269	-16.7	-111	5.2	24	-0.3	-2	3.769	4.6	52	-2.4	-15	0.2	1	0.0	0.0	0	-59	9	0	30	-133	21	68	2.879	21
7.891	0.419	2.419	2.586	2.523	-0.152	-85.3	4.1	38	0.279	-18.3	-129	6.3	31	-0.4	-2	3.814	4.9	57	-2.8	-18	0.2	1	0.0	0.0	0	-72	13	0	34	-163	29	76	2.880	18
7.84	0.424	2.421	2.590	2.527	-0.152	-87.5	4.4	42	0.288	-19.9	-149	7.6	38	-0.5	-2	3.860	5.1	62	-3.1	-21	0.3	2	0.0	0.0	0	-87	17	0	38	-196	39	85	2.881	15
7.787	0.429	2.423	2.594	2.530	-0.152	-89.6	4.7	47	0.296	-21.5	-170	9.0	47	-0.6	-3	3.905	5.4	67	-3.6	-24	0.3	2	0.0	0.0	0	-103	23	0	42	-232	51	94	2.882	12
7.732	0.424	2.425	2.599	2.533	-0.153	-91.9	5.0	52	0.303	-23.1	-193	10.6	58	-0.7	-4	3.951	5.7	73	-4.0	-28	0.3	2	0.0	0.0	0	-121	29	0	46	-271	66	103	2.883	8
7.675	0.440	2.427	2.603	2.537	-0.153	-94.5	5.3	57	0.309	-24.8	-218	12.4	70	-0.8	-5	4.005	6.0	79	-4.5	-33	0.4	3	0.0	0.0	0	-139	37	50	0	-314	84	113	2.884	4
7.616	0.445	2.430	2.608	2.541	-0.153	-96.8	5.6	63	0.315	-26.4	-245	14.4	85	-0.9	-5	4.051	6.2	85	-5.0	-38	0.4	3	0.0	0.0	0	-160	47	55	0	-359	105	124	2.908	-8
7.555	0.451	2.432	2.613	2.545	-0.153	-99.6	6.0	69	0.320	-28.2	-273	16.6	101	-1.1	-7	4.105	6.5	91	-5.6	-44	0.4	3	0.0	0.0	0	-181	58	60	0	-408	130	135	2.910	-14
7.492	0.457	2.435	2.617	2.549	-0.153	-102.4	6.4	75	0.325	-29.9	-303	19.1	120	-1.2	-8	4.160	6.8	98	-6.2	-50	0.5	4	0.0	0.0	0	-204	71	65	0	-460	159	146	2.912	-2

geometrie										aerodynamické účinky										hmotové účinky										provoz. zatíž. k 0.25				Početní zatížení k 0.25			
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0.25 [m]	CMp f [1]	qMp [N·m/m]	dMt p [N·m]	Mt p [N·m]	CLc	dT L [1]	T L [N]	dMb L [N·m]	Mb L [N·m]	dMt L [N·m]	Mt L [N·m]	qm [kg/m]	dTm [N]	TG [N]	dMb G [N·m]	Mb G [N·m]	dMt G [N·m]	Mt G [N·m]	dTi [N]	Ti [N]	dMb i [N·m]	Mb i [N·m]	dMt i [N·m]	Mt i [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	xCS [m]	Mt CS [N·m]	
5.6	0.640	2.511	2.767	2.671	-0.120	-157.0	12.3	362	0.279	-38.8	-1479	100.5	1803	-6.6	-116	5.826	10.3	347	-23.6	-468	1.9	37	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1132	1334	250	-2547	3002	562	2.961	-178	
5.464	0.649	2.517	2.776	2.679	-0.120	-161.5	21.7	384	0.263	-74.3	-1553	211.2	2014	-12.4	-129	5.908	21.0	368	-50.0	-518	3.4	40	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1185	1495	260	-2667	3365	585	2.965	-177	
5.36	0.655	2.521	2.783	2.685	-0.120	-164.5	16.9	401	0.256	-55.8	-1609	167.3	2181	-9.5	-138	5.962	16.2	384	-39.9	-558	2.6	43	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1225	1623	268	-2756	3651	603	2.967	-175	
5.254	0.662	2.526	2.790	2.691	-0.120	-168.0	17.6	418	0.252	-56.6	-1665	176.5	2358	-10.4	-148	6.026	16.7	401	-42.5	-601	2.9	46	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1265	1757	276	-2846	3953	621	2.970	-172	
5.148	0.669	2.530	2.798	2.697	-0.120	-171.6	18.0	436	0.251	-56.8	-1722	182.5	2540	-10.7	-159	6.090	16.8	417	-44.2	-645	3.0	49	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1305	1895	284	-2936	4264	640	2.973	-169	
5.04	0.676	2.535	2.805	2.704	-0.120	-175.2	18.7	455	0.249	-58.1	-1780	192.3	2732	-11.2	-170	6.154	17.3	435	-47.0	-692	3.2	52	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1345	2041	293	-3027	4591	659	2.975	-163	
4.931	0.683	2.539	2.812	2.710	-0.120	-178.8	19.3	474	0.249	-59.2	-1839	200.5	2933	-11.7	-182	6.217	17.7	452	-49.3	-741	3.3	55	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1387	2192	302	-3121	4931	678	2.978	-158	
4.82	0.690	2.544	2.820	2.716	-0.120	-182.5	20.1	494	0.249	-61.0	-1901	211.0	3144	-12.2	-194	6.281	18.2	471	-52.2	-793	3.5	59	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1430	2350	311	-3217	5288	699	2.981	-151	
4.708	0.697	2.549	2.827	2.723	-0.120	-186.2	20.7	515	0.250	-62.4	-1963	219.8	3364	-12.7	-207	6.345	18.5	489	-54.8	-848	3.7	63	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1474	2515	320	-3316	5660	719	2.983	-144	
4.595	0.705	2.553	2.835	2.730	-0.120	-190.5	21.3	536	0.251	-64.0	-2027	229.0	3593	-13.7	-221	6.418	18.9	508	-57.4	-906	4.0	67	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1519	2687	329	-3417	6046	740	2.986	-136	
4.481	0.712	2.558	2.843	2.736	-0.120	-194.4	21.9	558	0.253	-65.6	-2092	238.5	3831	-13.7	-234	6.481	19.3	527	-60.1	-966	4.0	71	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1565	2866	338	-3521	6447	761	2.989	-128	
4.366	0.719	2.563	2.851	2.743	-0.120	-198.2	22.6	581	0.255	-67.2	-2160	248.4	4080	-14.2	-249	6.545	19.6	547	-62.9	-1029	4.2	75	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1613	3051	348	-3629	6865	784	2.991	-119	
4.25	0.727	2.568	2.859	2.750	-0.120	-202.6	23.2	604	0.257	-69.1	-2229	258.5	4338	-15.4	-264	6.618	20.0	567	-65.8	-1094	4.6	80	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1662	3244	358	-3739	7298	805	2.994	-109	
4.133	0.734	2.573	2.866	2.756	-0.120	-206.5	23.9	628	0.258	-70.9	-2300	269.1	4607	-15.4	-279	6.682	20.4	587	-68.7	-1163	4.5	84	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1712	3444	368	-3853	7749	828	2.997	-99	
4.014	0.742	2.578	2.875	2.763	-0.120	-211.1	24.8	653	0.261	-73.6	-2373	282.4	4890	-16.6	-296	6.754	21.0	608	-72.4	-1236	5.0	89	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1765	3654	378	-3971	8222	851	3.000	-87	
3.895	0.750	2.583	2.883	2.770	-0.120	-215.7	25.4	678	0.263	-75.0	-2448	291.4	5181	-17.2	-313	6.827	21.2	630	-74.9	-1310	5.2	94	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1819	3871	389	-4092	8709	874	3.000	-66	
3.775	0.757	2.588	2.891	2.777	-0.120	-219.7	26.1	704	0.266	-77.1	-2525	303.0	5484	-17.2	-330	6.891	21.6	651	-78.1	-1389	5.1	99	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1874	4095	400	-4217	9215	899	3.003	-53	
3.653	0.765	2.593	2.899	2.784	-0.120	-224.4	27.1	732	0.268	-79.9	-2605	317.8	5802	-18.6	-349	6.964	22.2	673	-82.2	-1471	5.6	105	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1932	4331	410	-4347	9745	923	3.006	-40	
3.531	0.773	2.598	2.907	2.791	-0.120	-229.1	27.7	759	0.271	-81.5	-2687	327.8	6130	-19.2	-368	7.037	22.4	696	-84.9	-1556	5.8	111	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1991	4574	421	-4480	10292	948	3.009	-26	
3.408	0.781	2.603	2.916	2.799	-0.120	-233.8	28.5	788	0.273	-83.8	-2771	340.8	6470	-19.9	-388	7.109	22.8	719	-88.4	-1644	6.0	117	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2052	4826	432	-4617	10860	973	3.012	-11	
3.284	0.789	2.609	2.924	2.806	-0.120	-238.7	29.3	817	0.276	-86.2	-2857	354.2	6825	-20.6	-409	7.182	23.2	742	-92.0	-1736	6.3	123	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2115	5089	444	-4759	11450	998	3.015	5	
3.159	0.797	2.614	2.933	2.813	-0.120	-243.5	30.1	847	0.279	-88.6	-2946	368.2	7193	-21.4	-430	7.255	23.7	765	-95.7	-1832	6.5	130	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2180	5361	455	-4905	12063	1024	3.017	22	
3.034	0.805	2.619	2.941	2.820	-0.120	-248.4	30.7	878	0.281	-90.4	-3036	379.5	7572	-22.1	-452	7.328	23.9	789	-98.7	-1930	6.7	136	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2247	5642	467	-5055	12695	1050	3.020	39	
2.907	0.813	2.624	2.950	2.828	-0.120	-253.4	31.9	910	0.284	-93.7	-3130	397.5	7970	-23.0	-475	7.401	24.5	814	-103.4	-2034	7.0	143	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2316	5936	479	-5210	13356	1077	3.023	57	
2.78	0.821	2.630	2.958	2.835	-0.120	-258.4	32.5	942	0.287	-95.6	-3225	409.6	8379	-23.7	-499	7.474	24.8	839	-106.5	-2140	7.2	150	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2386	6239	490	-5370	14038	1103	3.027	75	
2.652	0.829	2.635	2.967	2.842	-0.120	-263.5	33.4	976	0.290	-98.2	-3323	425.4	8805	-24.6	-523	7.546	25.2	864	-110.6	-2251	7.4	158	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2459	6554	503	-5534	14747	1131	3.030	95	
2.524	0.838	2.641	2.976	2.850	-0.120	-269.2	34.1	1010	0.292	-100.2	-3423	438.2	9243	-26.2	-550	7.628	25.5	889	-113.8	-2365	8.0	166	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2534	6878	514	-5702	15476	1157	3.033	116	
2.395	0.846	2.646	2.984	2.858	-0.120	-274.4	35.1	1045	0.295	-102.9	-3526	454.9	9698	-26.2	-576	7.701	25.9	915	-118.1	-2483	7.9	174	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2611	7215	526	-5875	16234	1185	3.036	138	
2.265	0.854	2.652	2.993	2.865	-0.120	-279.6	36.0	1081	0.298	-105.7	-3632	472.2	10170	-27.2	-603	7.774	26.4	942	-122.4	-2605																	

Případ	Popis	m [kg]	xCG [m]	xAw [m]	xCVOP [m]	V [m/s]	q [kg/m²s²]	n [1]	L [N]	Lw [N]	CLw [1]	Mx [N·m]	Jx [kg·m²]	epsx [s⁻²]	wx1 [s⁻¹]	f	
7d	Křidélkový manévr při rychlosti VD a n=2.66, ustálené klonění, třetinová výchylka nahoru	472	2.78	3.137	7.743	72.22	3194.83	2.66	12317	12965	0.3190	0	2322	0	0.052	2.25	
geometrie																	
aerodynamické účinky																	
hmotové účinky																	
setrvačné účinky klonění																	
provoz. zatíž. k 0.25																	
Početní zatížení k 0.25																	
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0,25 [m]	CMp f [1]	qMp [N·m/m]	dMt p [N·m]	Mt p [N·m]	CLc [1]	dT L [N]	T L [N]	dMb L [N·m]	Mb L [N·m]	dMt L [N·m]	Mt L [N·m]	xCS [m]	Mt CS [N·m]
8.5	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-45.5	0.0	0	0.000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
8.499	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-45.5	0.0	0	0.020	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0
8.496	0.360	2.394	2.538	2.484	-0.110	-45.6	0.1	0	0.062	-0.2	0	0.0	0	0.0	0	0	0
8.49	0.361	2.394	2.539	2.485	-0.110	-45.8	0.3	0	0.092	-0.6	-1	0.0	0	0.0	0	0	0
8.483	0.362	2.395	2.539	2.485	-0.110	-46.1	0.3	1	0.121	-1.0	-2	0.0	0	0.0	0	0	0
8.473	0.363	2.395	2.540	2.486	-0.110	-46.3	0.5	1	0.150	-1.7	-4	0.0	0	0.0	0	0	0
8.462	0.364	2.396	2.541	2.487	-0.110	-46.6	0.5	2	0.172	-2.2	-6	0.1	0	0.0	0	0	0
8.448	0.365	2.396	2.542	2.487	-0.110	-46.9	0.7	2	0.196	-3.2	-9	0.1	0	0.0	0	0	0
8.432	0.367	2.397	2.544	2.488	-0.110	-47.4	0.8	3	0.215	-4.0	-13	0.2	0	0.0	0	0	0
8.414	0.368	2.397	2.545	2.489	-0.110	-47.7	0.9	4	0.232	-4.9	-18	0.3	1	0.0	0	0	0
8.393	0.370	2.398	2.546	2.491	-0.110	-48.3	1.0	5	0.248	-6.2	-24	0.5	1	0.0	0	0	0
8.371	0.372	2.399	2.548	2.492	-0.110	-48.8	1.1	6	0.260	-6.8	-31	0.7	2	0.0	0	0	0
8.346	0.375	2.400	2.550	2.494	-0.111	-49.7	1.2	7	0.270	-8.1	-39	1.0	3	-0.1	0	0	0
8.32	0.377	2.401	2.552	2.496	-0.111	-50.2	1.3	9	0.277	-8.7	-48	1.2	4	-0.1	0	0	0
8.291	0.380	2.402	2.554	2.497	-0.111	-51.1	1.5	10	0.282	-9.9	-58	1.7	6	-0.1	0	0	0
8.26	0.383	2.404	2.557	2.499	-0.111	-51.9	1.6	12	0.283	-10.8	-68	2.1	8	-0.1	-1	0	0
8.228	0.386	2.405	2.559	2.501	-0.111	-52.8	1.7	13	0.280	-11.0	-79	2.5	11	-0.2	-1	0	0
8.193	0.390	2.406	2.562	2.504	-0.111	-54.0	1.9	15	0.272	-11.9	-91	3.2	14	-0.2	-1	0	0
8.156	0.393	2.408	2.565	2.506	-0.111	-54.9	2.0	17	0.254	-11.8	-103	3.8	18	-0.2	-1	0	0
8.117	0.397	2.409	2.568	2.509	-0.031	-15.8	1.4	19	0.219	-10.8	-114	4.4	22	-0.3	-1	0	0
8.076	0.401	2.411	2.572	2.511	-0.031	-16.2	0.7	19	0.166	-8.7	-123	5.0	27	-0.3	-2	0	0
8.033	0.405	2.413	2.575	2.514	-0.032	-16.6	0.7	20	0.140	-7.8	-130	5.6	33	-0.4	-2	0	0
7.987	0.409	2.415	2.578	2.517	-0.032	-17.0	0.8	21	0.120	-7.2	-138	6.3	39	-0.4	-2	0	0
7.94	0.414	2.417	2.582	2.520	-0.032	-17.5	0.8	22	0.109	-6.8	-144	6.8	46	-0.5	-3	0	0
7.891	0.419	2.419	2.586	2.523	-0.032	-18.0	0.9	22	0.100	-6.6	-151	7.4	53	-0.5	-3	0	0
7.84	0.424	2.421	2.590	2.527	-0.032	-18.5	0.9	23	0.093	-6.4	-157	8.0	61	-0.5	-4	0	0
7.787	0.429	2.423	2.594	2.530	-0.032	-19.1	1.0	24	0.089	-6.4	-164	8.7	70	-0.6	-5	0	0
7.732	0.434	2.425	2.599	2.533	-0.033	-19.6	1.1	25	0.084	-6.4	-170	9.4	79	-0.6	-5	0	0
7.675	0.440	2.427	2.603	2.537	-0.033	-20.3	1.1	27	0.082	-6.5	-177	10.1	89	-0.7	-6	0	0
7.616	0.445	2.430	2.608	2.541	-0.033	-20.9	1.2	28	0.079	-6.7	-184	10.8	100	-0.7	-6	0	0
7.555	0.451	2.432	2.613	2.545	-0.033	-21.6	1.3	29	0.078	-6.8	-190	11.6	112	-0.8	-7	0	0
7.492	0.457	2.435	2.617	2.549	-0.033	-22.3	1.4	30	0.077	-7.1	-197	12.4	124	-0.8	-8	0	0
7.428	0.464	2.437	2.623	2.553	-0.034	-23.2	1.5	32	0.076	-7.2	-205	13.1	137	-0.9	-9	0	0
7.361	0.470	2.440	2.628	2.557	-0.034	-23.9	1.6	33	0.076	-7.7	-212	14.2	151	-0.9	-10	0	0
7.293	0.477	2.443	2.633	2.562	-0.034	-24.8	1.7	35	0.076	-7.9	-220	15.0	166	-1.0	-11	0	0
7.223	0.483	2.446	2.639	2.566	-0.034	-25.6	1.8	37	0.077	-8.3	-229	16.0	182	-1.0	-12	0	0
7.151	0.490	2.448	2.644	2.571	-0.035	-26.6	1.9	39	0.078	-8.8	-237	17.1	200	-1.1	-13	0	0
7.077	0.497	2.451	2.650	2.576	-0.035	-27.5	2.0	41	0.079	-9.3	-247	18.2	218	-1.2	-14	0	0
7.001	0.505	2.454	2.656	2.581	-0.035	-28.7	2.1	43	0.080	-9.9	-256	19.5	237	-1.3	-15	0	0
6.924	0.512	2.458	2.662	2.586	-0.035	-29.7	2.2	45	0.082	-10.4	-267	20.5	258	-1.3	-17	0	0
6.845	0.520	2.461	2.669	2.591	-0.036	-30.8	2.4	48	0.085	-11.1	-278	22.0	280	-1.4	-18	0	0
6.764	0.528	2.464	2.675	2.596	-0.036	-32.1	2.5	50	0.088	-12.0	-290	23.5	303	-1.5	-20	0	0
6.682	0.536	2.467	2.682	2.601	-0.036	-33.3	2.7	53	0.091	-12.8	-303	24.8	328	-1.6	-21	0	0
6.597	0.544	2.471	2.688	2.607	-0.037	-34.6	2.9	56	0.095	-14.0	-317	26.9	355	-1.7	-23	0	0
6.511	0.552	2.474	2.695	2.612	-0.037	-35.9	3.0	59	0.100	-15.1	-332	28.5	383	-1.8	-25	0	0
6.424	0.560	2.478	2.702	2.618	-0.037	-37.2	3.2	62	0.105	-16.4	-348	30.3	414	-1.9	-27	0	0
6.335	0.569	2.481	2.709	2.624	-0.037	-38.8	3.4	65	0.112	-18.2	-366	32.6	446	-2.1	-29	0	0
6.244	0.578	2.485	2.716	2.630	-0.038	-40.3	3.6	69	0.120	-20.1	-386	35.2	482	-2.3	-31	0	0
6.152	0.587	2.489	2.724	2.635	-0.038	-41.9	3.8	73	0.131	-22.6	-409	37.6	519	-2.4	-34	0	0
6.058	0.596	2.493	2.731	2.642	-0.038	-43.6	4.0	77	0.144	-25.8	-435	40.9	560	-2.6	-36	0	0
5.963	0.605	2.496	2.738	2.648	-0.039	-45.3	4.2	81	0.160	-29.4	-464	44.1	604	-2.8	-39	0	0
5.866	0.614	2.500	2.746	2.654	-0.039	-47.1	4.5	85	0.187	-35.7	-500	48.5	653	-3.1	-42	0	0
5.767	0.624	2.504	2.754	2.660	-0.039	-49.0	4.8	90	0.220	-43.5	-543	53.8	706	-3.5	-46	0	0
5.668	0.633	2.508	2.761	2.667	-0.040	-50.9	4.9	95	0.276	-55.3	-599	59.3	766	-3.7	-49	0	0

geometrie										aerodynamické účinky										hmotové účinky										setrvačné účinky klonění					provoz. zatíž. k 0.25					Početní zatížení k 0.25		
z [m]	c [m]	xNH [m]	xCG [m]	x0.25 [m]	CMp f [1]	qMp [N·m/m]	dMt p [N·m]	Mt p [N·m]	CLc	dT L [1]	T L [N]	dMb L [N·m]	Mb L [N·m]	dMt L [N·m]	Mt L [N·m]	qm [kg/m]	dTm [N]	TG	dMb G [N·m]	Mb G [N·m]	dMt G [N·m]	Mt G [N·m]	dTi [N]	Ti [N]	dMb i [N·m]	Mb i [N·m]	dMt i [N·m]	Mt i [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	T [N]	Mb [N·m]	Mt [N·m]	xCS [m]	Mt CS [N·m]						
5.6	0.640	2.511	2.767	2.671	-0.120	-157.0	7.1	102	0.349	-48.5	-647	44.0	810	-2.9	-52	5.826	10.3	347	-23.6	-468	1.9	37	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-300	341	54	-676	768	121	2.961	-76						
5.464	0.649	2.517	2.776	2.679	-0.120	-161.5	21.7	124	0.389	-109.6	-757	102.9	913	-6.0	-58	5.908	21.0	368	-50.0	-518	3.4	40	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-389	394	70	-875	887	158	2.965	-92						
5.36	0.655	2.521	2.783	2.685	-0.120	-164.5	16.9	141	0.408	-88.9	-846	88.0	1001	-5.0	-63	5.962	16.2	384	-39.9	-558	2.6	43	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-462	442	83	-1039	995	186	2.967	-107						
5.254	0.662	2.526	2.790	2.691	-0.120	-168.0	17.6	158	0.422	-94.5	-940	99.7	1100	-5.8	-69	6.026	16.7	401	-42.5	-601	2.9	46	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-540	500	95	-1214	1124	215	2.970	-124						
5.148	0.669	2.530	2.798	2.697	-0.120	-171.6	18.0	176	0.430	-97.5	-1038	110.0	1210	-6.5	-76	6.090	16.8	417	-44.2	-645	3.0	49	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-620	565	108	-1396	1272	243	2.973	-141						
5.04	0.676	2.535	2.805	2.704	-0.120	-175.2	18.7	195	0.438	-102.1	-1140	123.1	1333	-7.2	-83	6.154	17.3	435	-47.0	-692	3.2	52	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-705	642	120	-1586	1443	271	2.975	-160						
4.931	0.683	2.539	2.812	2.710	-0.120	-178.8	19.3	214	0.442	-105.1	-1245	135.7	1469	-7.9	-91	6.217	17.7	452	-49.3	-741	3.3	55	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-792	728	133	-1783	1638	299	2.978	-179						
4.82	0.690	2.544	2.820	2.716	-0.120	-182.5	20.1	234	0.445	-108.9	-1354	150.3	1619	-8.7	-99	6.281	18.2	471	-52.2	-793	3.5	59	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-883	826	145	-1987	1858	327	2.981	-198						
4.708	0.697	2.549	2.827	2.723	-0.120	-186.2	20.7	255	0.448	-111.7	-1466	164.1	1783	-9.5	-109	6.345	18.5	489	-54.8	-848	3.7	63	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-976	935	158	-2197	2104	355	2.983	-217						
4.595	0.705	2.553	2.835	2.730	-0.120	-190.5	21.3	276	0.449	-114.3	-1580	178.5	1962	-10.7	-119	6.418	18.9	508	-57.4	-906	4.0	67	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1072	1056	170	-2411	2377	382	2.986	-236						
4.481	0.712	2.558	2.843	2.736	-0.120	-194.4	21.9	298	0.450	-116.6	-1696	193.4	2155	-11.1	-131	6.481	19.3	527	-60.1	-966	4.0	71	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1169	1190	182	-2630	2677	410	2.989	-254						
4.366	0.719	2.563	2.851	2.743	-0.120	-198.2	22.6	321	0.450	-118.8	-1815	208.7	2364	-12.0	-143	6.545	19.6	547	-62.9	-1029	4.2	75	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1268	1335	194	-2853	3005	437	2.991	-272						
4.25	0.727	2.568	2.859	2.750	-0.120	-202.6	23.2	344	0.449	-121.0	-1936	224.6	2589	-13.3	-156	6.618	20.0	567	-65.8	-1094	4.6	80	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1369	1494	206	-3081	3362	463	2.994	-290						
4.133	0.734	2.573	2.866	2.756	-0.120	-206.5	23.9	368	0.448	-123.0	-2059	240.9	2830	-13.8	-170	6.682	20.4	587	-68.7	-1163	4.5	84	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1472	1667	218	-3312	3750	490	2.997	-307						
4.014	0.742	2.578	2.875	2.763	-0.120	-211.1	24.8	393	0.447	-126.1	-2185	260.1	3090	-15.3	-185	6.754	21.0	608	-72.4	-1236	5.0	89	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1577	1854	229	-3548	4172	516	3.000	-322						
3.895	0.750	2.583	2.883	2.770	-0.120	-215.7	25.4	418	0.446	-127.1	-2312	275.2	3365	-16.2	-201	6.827	21.2	630	-74.9	-1310	5.2	94	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1683	2054	241	-3786	4622	541	3.000	-329						
3.775	0.757	2.588	2.891	2.777	-0.120	-219.7	26.1	444	0.444	-128.8	-2441	292.9	3658	-16.6	-218	6.891	21.6	651	-78.1	-1389	5.1	99	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1790	2269	252	-4027	5106	567	3.003	-342						
3.653	0.765	2.593	2.899	2.784	-0.120	-224.4	27.1	472	0.442	-131.7	-2573	313.9	3972	-18.4	-236	6.964	22.2	673	-82.2	-1471	5.6	105	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-1899	2501	263	-4274	5627	592	3.006	-355						
3.531	0.773	2.598	2.907	2.791	-0.120	-229.1	27.7	499	0.439	-132.4	-2705	330.0	4302	-19.3	-256	7.037	22.4	696	-84.9	-1556	5.8	111	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2009	2746	274	-4521	6179	616	3.009	-366						
3.408	0.781	2.603	2.916	2.799	-0.120	-233.8	28.5	528	0.437	-134.1	-2839	349.2	4651	-20.4	-276	7.109	22.8	719	-88.4	-1644	6.0	117	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2121	3007	284	-4772	6766	640	3.012	-376						
3.284	0.789	2.609	2.924	2.806	-0.120	-238.7	29.3	557	0.434	-135.8	-2975	368.9	5020	-21.5	-297	7.182	23.2	742	-92.0	-1736	6.3	123	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2233	3284	295	-5025	7389	663	3.015	-385						
3.159	0.797	2.614	2.933	2.813	-0.120	-243.5	30.1	587	0.431	-137.3	-3112	389.1	5409	-22.6	-320	7.255	23.7	765	-95.7	-1832	6.5	130	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2347	3577	305	-5281	8049	686	3.017	-392						
3.034	0.805	2.619	2.941	2.820	-0.120	-248.4	30.7	618	0.429	-137.8	-3250	406.3	5815	-23.6	-344	7.328	23.9	789	-98.7	-1930	6.7	136	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2461	3885	315	-5537	8741	709	3.020	-398						
2.907	0.813	2.624	2.950	2.828	-0.120	-253.4	31.9	650	0.426	-140.4	-3391	430.6	6246	-24.9	-369	7.401	24.5	814	-103.4	-2034	7.0	143	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2577	4212	325	-5797	9477	731	3.023	-403						
2.78	0.821	2.630	2.958	2.835	-0.120	-258.4	32.5	682	0.422	-140.7	-3531	448.5	6694	-26.0	-395	7.474	24.8	839	-106.5	-2140	7.2	150	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2693	4554	335	-6058	10247	753	3.027	-407						
2.652	0.829	2.635	2.967	2.842	-0.120	-263.5	33.4	716	0.419	-142.1	-3673	470.2	7164	-27.2	-422	7.546	25.2	864	-110.6	-2251	7.4	158	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2809	4914	344	-6321	11056	775	3.030	-409						
2.524	0.838	2.641	2.976	2.850	-0.120	-269.2	34.1	750	0.416	-142.5	-3816	488.4	7653	-29.2	-451	7.628	25.5	889	-113.8	-2365	8.0	166	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-2926	5288	353	-6585	11899	794	3.033	-408						
2.395	0.846	2.646	2.984	2.858	-0.120	-274.4	35.1	785	0.412	-143.7	-3960	510.8	8164	-29.4	-480	7.701	25.9	915	-118.1	-2483	7.9	174	0.0	0	0.0	0	0.0	0	-3044	5681	362	-6850	12782	814	3.036	-406						
2.265	0.854	2.652	2.993	2.865	-0.120	-279.6	36.0	821	0.409	-145.0	-4105	533.6	8697	-30.7	-511	7.774	26.4	942																								

Početní mezní hodnoty									
Sf p t	1800 MPa	maximální dovolené normálné tahové napětí v pásnici							
Sf p c	-1300 MPa	maximální dovolené normálné tlakové napětí v pásnici							
Tw p	90 MPa	maximální dovolené smykové napětí ve stojině							

Případ zatížení 1 (početní zatížení), rozhodující pro dimenzování stojiny																
početní zatížení v řezech			geometrie			síly do pásnic		napětí v pásnicích		faktor rezervy	kontrola stojiny					
z [m]	T [N]	Mb [N*m]	he [mm]	Afu [mm ²]	Afl [mm ²]	tw [mm]	Nfu [N]	Nfl [N]	Sfu [MPa]	Sfl [MPa]	RF fu [1]	RF fl [1]	qw [N/mm]	Tw [MPa]	RF w [1]	
7.616	-987	386	71	9.61	9.61	0.36	-5403	5403	-562.3	562.3	2.31	3.20	-13.8	-38.4	2.35	
7.555	-1080	452	73	9.61	9.61	0.36	-6195	6195	-644.7	644.7	2.02	2.79	-14.8	-41.1	2.19	
7.492	-1179	526	75	9.61	9.61	0.36	-7063	7063	-734.9	734.9	1.77	2.45	-15.8	-43.9	2.05	
7.428	-1281	608	76	9.61	9.61	0.36	-7994	7994	-831.8	831.8	1.56	2.16	-16.8	-46.8	1.92	
7.361	-1390	701	78	9.61	9.61	0.36	-9022	9022	-938.9	938.9	1.38	1.92	-17.9	-49.7	1.81	
7.293	-1503	804	79	9.61	9.61	0.36	-10119	10119	-1053.0	1053.0	1.23	1.71	-18.9	-52.6	1.71	
7.223	-1622	917	81	9.61	9.61	0.36	-11303	11303	-1176.2	1176.2	1.11	1.53	-20.0	-55.5	1.62	
7.151	-1746	1043	83	19.22	9.61	0.36	-12578	12578	-654.4	1308.8	1.99	1.38	-21.1	-58.5	1.54	
7.077	-1876	1182	85	19.22	9.61	0.36	-13945	13945	-725.6	1451.1	1.79	1.24	-22.1	-61.5	1.46	
7.001	-2013	1335	87	19.22	9.61	0.36	-15410	15410	-801.8	1603.5	1.62	1.12	-23.2	-64.6	1.39	
6.924	-2153	1500	89	19.22	9.61	0.36	-16953	16953	-882.0	1764.1	1.47	1.02	-24.3	-67.6	1.33	
6.845	-2300	1682	90	19.22	19.22	0.36	-18597	18597	-967.6	967.6	1.34	1.86	-25.4	-70.6	1.27	
6.764	-2454	1881	92	19.22	19.22	0.36	-20345	20345	-1058.5	1058.5	1.23	1.70	-26.5	-73.7	1.22	
6.682	-2612	2095	94	19.22	19.22	0.36	-22177	22177	-1153.8	1153.8	1.13	1.56	-27.6	-76.8	1.17	
6.597	-2779	2331	97	19.22	19.22	0.36	-24142	24142	-1256.1	1256.1	1.03	1.43	-28.8	-79.9	1.13	
6.511	-2951	2585	97	38.44	19.22	0.36	-26613	26613	-692.3	1384.6	1.88	1.30	-30.4	-84.4	1.07	
6.424	-3128	2857	99	38.44	19.22	0.36	-28779	28779	-748.7	1497.3	1.74	1.20	-31.5	-87.5	1.03	
6.335	-3312	3152	101	38.44	19.22	0.54	-31061	31061	-808.0	1616.1	1.61	1.11	-32.6	-60.4	1.49	
6.244	-3503	3471	104	38.44	19.22	0.54	-33463	33463	-870.5	1741.0	1.49	1.03	-33.8	-62.5	1.44	
6.152	-3700	3811	104	38.44	38.44	0.54	-36492	36492	-949.3	949.3	1.37	1.90	-35.4	-65.6	1.37	
6.058	-3904	4178	107	38.44	38.44	0.54	-39138	39138	-1018.1	1018.1	1.28	1.77	-36.6	-67.7	1.33	
5.963	-4114	4569	109	38.44	38.44	0.54	-41880	41880	-1089.5	1089.5	1.19	1.65	-37.7	-69.8	1.29	
5.866	-4332	4989	111	38.44	38.44	0.54	-44751	44751	-1164.2	1164.2	1.12	1.55	-38.9	-72.0	1.25	
5.767	-4558	5440	114	38.44	38.44	0.54	-47752	47752	-1242.3	1242.3	1.05	1.45	-40.0	-74.1	1.21	
5.668	-4786	5914	116	57.66	38.44	0.54	-50823	50823	-881.4	1322.1	1.47	1.36	-41.1	-76.2	1.18	
5.6	-4945	6250	118	57.66	38.44	0.54	-52950	52950	-918.3	1377.5	1.42	1.31	-41.9	-77.6	1.16	
5.464	-5268	6967	120	57.66	38.44	0.54	-58165	58165	-1008.8	1513.1	1.29	1.19	-44.0	-81.5	1.10	
5.36	-5519	7541	121	57.66	38.44	0.54	-62268	62268	-1079.9	1619.9	1.20	1.11	-45.6	-84.4	1.07	
5.254	-5777	8153	122	57.66	38.44	0.54	-66581	66581	-1154.7	1732.1	1.13	1.04	-47.2	-87.4	1.03	
5.148	-6038	8793	124	57.66	57.66	0.72	-71025	71025	-1231.8	1231.8	1.06	1.46	-48.8	-67.7	1.33	
5.04	-6307	9474	125	76.88	57.66	0.72	-75686	75686	-984.5	1312.6	1.32	1.37	-50.4	-70.0	1.29	
4.931	-6582	10192	127	76.88	57.66	0.72	-80524	80524	-1047.4	1396.5	1.24	1.29	-52.0	-72.2	1.25	
4.82	-6865	10954	128	76.88	57.66	0.72	-85588	85588	-1113.3	1484.4	1.17	1.21	-53.6	-74.5	1.21	
4.708	-7154	11755	129	76.88	57.66	0.72	-90835	90835	-1181.5	1575.4	1.10	1.14	-55.3	-76.8	1.17	
4.595	-7449	12597	131	76.88	57.66	0.72	-96268	96268	-1252.2	1669.6	1.04	1.08	-56.9	-79.1	1.14	
4.481	-7749	13480	132	96.1	57.66	0.72	-101888	101888	-1060.2	1767.1	1.23	1.02	-58.6	-81.3	1.11	
4.366	-8055	14407	134	96.1	76.88	0.72	-107697	107697	-1120.7	1400.8	1.16	1.28	-60.2	-83.6	1.08	
4.25	-8367	15377	135	96.1	76.88	0.72	-113696	113696	-1183.1	1478.9	1.10	1.22	-61.9	-85.9	1.05	
4.133	-8685	16393	137	96.1	76.88	0.72	-119887	119887	-1247.5	1559.4	1.04	1.15	-63.5	-88.2	1.02	
4.014	-9011	17466	138	115.32	76.88	0.9	-126328	126328	-1095.5	1643.2	1.19	1.10	-65.2	-72.4	1.24	
3.895	-9341	18577	139	115.32	76.88	0.9	-133254	133254	-1155.5	1733.3	1.13	1.04	-67.0	-74.4	1.21	
3.775	-9677	19739	141	115.32	96.1	0.9	-140047	140047	-1214.4	1457.3	1.07	1.24	-68.7	-76.3	1.18	
3.653	-10021	20961	142	115.32	96.1	0.9	-147099	147099	-1275.6	1530.7	1.02	1.18	-70.3	-78.1	1.15	
3.531	-10369	22226	144	134.54	96.1	0.9	-154293	154293	-1146.8	1605.6	1.13	1.12	-72.0	-80.0	1.13	
3.408	-10723	23545	146	134.54	96.1	0.9	-161690	161690	-1201.8	1682.5	1.08	1.07	-73.6	-81.8	1.10	
3.284	-11084	24920	147	134.54	96.1	0.9	-169291	169291	-1258.3	1761.6	1.03	1.02	-75.3	-83.7	1.08	
3.159	-11450	26351	149	153.76	115.32	0.9	-177098	177098	-1151.8	1535.7	1.13	1.17	-77.0	-85.5	1.05	
3.034	-11820	27828	150	153.76	115.32	0.9	-185047	185047	-1203.5	1604.6	1.08	1.12	-78.6	-87.3	1.03	
2.907	-12199	29378	152	153.76	115.32	0.9	-193330	193330	-1257.4	1676.5	1.03	1.07	-80.3	-89.2	1.01	
2.78	-12581	30975	154	172.98	115.32	1.08	-201760	201760	-1166.4	1749.6	1.11	1.03	-81.9	-75.9	1.19	
2.652	-12969	32635	155	172.98	134.54	1.08	-210404	210404	-1216.3	1563.9	1.07	1.15	-83.6	-77.4	1.16	
2.524	-13361	34346	157	172.98	134.54	1.08	-219193	219193	-1267.2	1629.2	1.03	1.10	-85.3	-79.0	1.14	
2.395	-13759	36121	158	192.2	134.54	1.08	-228198	228198	-1187.3	1696.1	1.09	1.06	-86.9	-80.5	1.12	
2.265	-14163	37962	160	192.2	134.54	1.08	-237419	237419	-1235.3	1764.7	1.05	1.02	-88.6	-82.0	1.10	
2.135	-14571	39856	162	192.2	153.76	1.08	-246785	246785	-1284.0	1605.0	1.01	1.12	-90.2	-83.5	1.08	
2.004	-14985	41819	163	211.42	153.76	1.08	-256368	256368	-1212.6	1667.3	1.07	1.08	-91.9	-85.1	1.06	
1.873	-15402	43837	165	211.42	153.76	1.08	-266095	266095	-1258.6	1730.6	1.03	1.04	-93.5	-86.6	1.04	
1.741	-15825	45926	166	230.64	153.76	1.08	-276040	276040	-1196.8	1795.3	1.09	1.00	-95.1	-88.1	1.02	
1.609	-16251	48071	168	230.64	172.98	1.08	-286127	286127	-1240.6	1654.1	1.05	1.09	-96.7	-89.6	1.00	
1.476	-16683	5														

početní zatížení v řezech			geometrie				síly do pásníc		napětí v pásnících		faktor rezervy		kontrola stojiny		
z [m]	T [N]	Mb [N*m]	he [mm]	Afu [mm ²]	Afl [mm ²]	tw [mm]	Nfu [N]	Nfl [N]	Sfu [MPa]	Sfl [MPa]	RF fu [1]	RF fl [1]	qw [N/mm]	Tw [MPa]	RF w [1]
7.077	1250	-799	85	19.22	9.61	0.36	9431	-9431	490.7	-981.4	3.67	1.32	14.8	41.0	2.20
7.001	1338	-901	87	19.22	9.61	0.36	10401	-10401	541.1	-1082.3	3.33	1.20	15.4	42.9	2.10
6.924	1427	-1011	89	19.22	9.61	0.36	11420	-11420	594.2	-1188.3	3.03	1.09	16.1	44.8	2.01
6.845	1521	-1131	90	19.22	19.22	0.36	12502	-12502	650.5	-650.5	2.77	2.00	16.8	46.7	1.93
6.764	1618	-1262	92	19.22	19.22	0.36	13650	-13650	710.2	-710.2	2.53	1.83	17.5	48.6	1.85
6.682	1718	-1403	94	19.22	19.22	0.36	14850	-14850	772.6	-772.6	2.33	1.68	18.2	50.5	1.78
6.597	1823	-1558	97	19.22	19.22	0.36	16132	-16132	839.4	-839.4	2.14	1.55	18.9	52.4	1.72
6.511	1931	-1724	97	38.44	19.22	0.36	17747	-17747	461.7	-923.4	3.90	1.41	19.9	55.2	1.63
6.424	2041	-1901	99	38.44	19.22	0.36	19152	-19152	498.2	-996.5	3.61	1.30	20.6	57.1	1.58
6.335	2155	-2093	101	38.44	19.22	0.54	20629	-20629	536.6	-1073.3	3.35	1.21	21.2	39.3	2.29
6.244	2274	-2300	104	38.44	19.22	0.54	22177	-22177	576.9	-1153.9	3.12	1.13	21.9	40.6	2.22
6.152	2395	-2520	104	38.44	38.44	0.54	24134	-24134	627.8	-627.8	2.87	2.07	22.9	42.5	2.12
6.058	2520	-2757	107	38.44	38.44	0.54	25829	-25829	671.9	-671.9	2.68	1.93	23.6	43.7	2.06
5.963	2648	-3009	109	38.44	38.44	0.54	27581	-27581	717.5	-717.5	2.51	1.81	24.3	45.0	2.00
5.866	2780	-3279	111	38.44	38.44	0.54	29408	-29408	765.0	-765.0	2.35	1.70	24.9	46.2	1.95
5.767	2917	-3567	114	38.44	38.44	0.54	31313	-31313	814.6	-814.6	2.21	1.60	25.6	47.4	1.90
5.668	3055	-3870	116	57.66	38.44	0.54	33256	-33256	576.8	-865.1	3.12	1.50	26.3	48.6	1.85
5.6	3151	-4084	118	57.66	38.44	0.54	34598	-34598	600.0	-900.1	3.00	1.44	26.7	49.4	1.82
5.464	3345	-4539	120	57.66	38.44	0.54	37896	-37896	657.2	-985.8	2.74	1.32	27.9	51.7	1.74
5.36	3495	-4903	121	57.66	38.44	0.54	40483	-40483	702.1	-1053.1	2.56	1.23	28.9	53.4	1.68
5.254	3650	-5289	122	57.66	38.44	0.54	43195	-43195	749.1	-1123.7	2.40	1.16	29.8	55.2	1.63
5.148	3806	-5693	124	57.66	57.66	0.72	45983	-45983	797.5	-797.5	2.26	1.63	30.7	42.7	2.11
5.04	3968	-6121	125	76.88	57.66	0.72	48901	-48901	636.1	-848.1	2.83	1.53	31.7	44.0	2.04
4.931	4132	-6572	127	76.88	57.66	0.72	51923	-51923	675.4	-900.5	2.67	1.44	32.6	45.3	1.98
4.82	4301	-7049	128	76.88	57.66	0.72	55079	-55079	716.4	-955.2	2.51	1.36	33.6	46.7	1.93
4.708	4474	-7550	129	76.88	57.66	0.72	58344	-58344	758.9	-1011.9	2.37	1.28	34.6	48.0	1.87
4.595	4650	-8076	131	76.88	57.66	0.72	61718	-61718	802.8	-1070.4	2.24	1.21	35.5	49.4	1.82
4.481	4829	-8626	132	96.1	57.66	0.72	65201	-65201	678.5	-1130.8	2.65	1.15	36.5	50.7	1.78
4.366	5012	-9203	134	96.1	76.88	0.72	68796	-68796	715.9	-894.8	2.51	1.45	37.5	52.0	1.73
4.25	5198	-9806	135	96.1	76.88	0.72	72502	-72502	754.4	-943.1	2.39	1.38	38.4	53.4	1.69
4.133	5388	-10436	137	96.1	76.88	0.72	76322	-76322	794.2	-992.7	2.27	1.31	39.4	54.7	1.64
4.014	5583	-11101	138	115.32	76.88	0.9	80290	-80290	696.2	-1044.4	2.59	1.24	40.4	44.9	2.01
3.895	5780	-11788	139	115.32	76.88	0.9	84557	-84557	733.2	-1099.9	2.45	1.18	41.5	46.1	1.95
3.775	5980	-12506	141	115.32	96.1	0.9	88731	-88731	769.4	-923.3	2.34	1.41	42.4	47.1	1.91
3.653	6185	-13261	142	115.32	96.1	0.9	93058	-93058	807.0	-968.3	2.23	1.34	43.4	48.2	1.87
3.531	6393	-14040	144	134.54	96.1	0.9	97468	-97468	724.5	-1014.2	2.48	1.28	44.4	49.3	1.83
3.408	6604	-14853	146	134.54	96.1	0.9	101997	-101997	758.1	-1061.4	2.37	1.22	45.3	50.4	1.79
3.284	6818	-15698	147	134.54	96.1	0.9	106646	-106646	792.7	-1109.7	2.27	1.17	46.3	51.5	1.75
3.159	7037	-16578	149	153.76	115.32	0.9	111416	-111416	724.6	-966.1	2.48	1.35	47.3	52.5	1.71
3.034	7257	-17485	150	153.76	115.32	0.9	116268	-116268	756.2	-1008.2	2.38	1.29	48.3	53.6	1.68
2.907	7483	-18435	152	153.76	115.32	0.9	121320	-121320	789.0	-1052.0	2.28	1.24	49.2	54.7	1.64
2.78	7711	-19415	154	172.98	115.32	1.08	126458	-126458	731.1	-1096.6	2.46	1.19	50.2	46.5	1.94
2.652	7942	-20431	155	172.98	134.54	1.08	131722	-131722	761.5	-979.1	2.36	1.33	51.2	47.4	1.90
2.524	8176	-21478	157	172.98	134.54	1.08	137070	-137070	792.4	-1018.8	2.27	1.28	52.2	48.3	1.86
2.395	8413	-22563	158	192.2	134.54	1.08	142545	-142545	741.6	-1059.5	2.43	1.23	53.1	49.2	1.83
2.265	8654	-23688	160	192.2	134.54	1.08	148147	-148147	770.8	-1101.1	2.34	1.18	54.1	50.1	1.80
2.135	8896	-24844	162	192.2	153.76	1.08	153834	-153834	800.4	-1000.5	2.25	1.30	55.1	51.0	1.76
2.004	9143	-26042	163	211.42	153.76	1.08	159649	-159649	755.1	-1038.3	2.38	1.25	56.0	51.9	1.73
1.873	9391	-27272	165	211.42	153.76	1.08	165547	-165547	783.0	-1076.7	2.30	1.21	57.0	52.8	1.71
1.741	9643	-28545	166	230.64	153.76	1.08	171574	-171574	743.9	-1115.9	2.42	1.17	58.0	53.7	1.68
1.609	9897	-29852	168	230.64	172.98	1.08	177683	-177683	770.4	-1027.2	2.34	1.27	58.9	54.5	1.65
1.476	10154	-31202	170	230.64	172.98	1.26	183921	-183921	797.4	-1063.2	2.26	1.22	59.9	47.5	1.89
1.343	10413	-32587	171	249.86	172.98	1.26	190240	-190240	761.4	-1099.8	2.36	1.18	60.8	48.2	1.87
1.21	10674	-34007	173	249.86	192.2	1.26	196640	-196640	787.0	-1023.1	2.29	1.27	61.7	49.0	1.84
1.076	10938	-35472	175	269.08	192.2	1.26	203168	-203168	755.0	-1057.1	2.38	1.23	62.6	49.7	1.81
0.942	11203	-36973	176	288.3	192.2	1.26	209775	-209775	727.6	-1091.4	2.47	1.19	63.6	50.4	1.78
0.808	11469	-38510	178	307.52	211.42	1.26	216461	-216461	703.9	-1023.8	2.56	1.27	64.5	51.2	1.76
0.674	11737	-40083	180	326.74	230.64	1.26	223222	-223222	683.2	-967.8	2.63	1.34	65.4	51.9	1.73
0.539	12008	-41704	181	345.96	249.86	1.44	230111	-230111	665.1	-921.0	2.71	1.41	66.3	46.0	1.96
0.404	12280	-43362	182	365.18	269.08	1.62	237685	-237685	650.9	-883.3	2.77	1.47	67.3	41.5	2.17
0.357	12374	-43944	183	365.18	269.08	1.62	240108	-240108	657.5	-892.3	2.74	1.46	67.6	41.7	2.16

Případ zatížení 7d (početní zatížení), rozhodující pro dimenz

početní zatížení v řezech			geometrie			síly do pásníc		napětí v pásnicích		faktor rezervy		kontrola stojiny			
z [m]	T [N]	Mb [N*m]	he [mm]	Afu [mm ²]	Afl [mm ²]	tw [mm]	Nfu [N]	Nfl [N]	Sfu [MPa]	Sfl [MPa]	RF fu [1]	RF fl [1]	qw [N/mm]	Tw [MPa]	RF w [1]
5.866	-1925	2217	111	38.44	38.44	0.54	-19889	19889	-517.4	517.4	2.51	3.48	-17.3	-32.0	2.81
5.767	-2026	2418	114	38.44	38.44	0.54	-21223	21223	-552.1	552.1	2.35	3.26	-17.8	-32.9	2.73
5.668	-2127	2629	116	57.66	38.44	0.54	-22588	22588	-391.7	587.6	3.32	3.06	-18.3	-33.9	2.66
5.6	-2198	2778	118	57.66	38.44	0.54	-23533	23533	-408.1	612.2	3.19	2.94	-18.6	-34.5	2.61
5.464	-2341	3096	120	57.66	38.44	0.54	-25851	25851	-448.3	672.5	2.90	2.68	-19.5	-36.2	2.49
5.36	-2453	3351	121	57.66	38.44	0.54	-27675	27675	-480.0	719.9	2.71	2.50	-20.3	-37.5	2.40
5.254	-2567	3624	122	57.66	38.44	0.54	-29592	29592	-513.2	769.8	2.53	2.34	-21.0	-38.8	2.32
5.148	-2684	3908	124	57.66	57.66	0.72	-31567	31567	-547.5	547.5	2.37	3.29	-21.7	-30.1	2.99
5.04	-2803	4211	125	76.88	57.66	0.72	-33638	33638	-437.5	583.4	2.97	3.09	-22.4	-31.1	2.89
4.931	-2926	4530	127	76.88	57.66	0.72	-35788	35788	-465.5	620.7	2.79	2.90	-23.1	-32.1	2.80
4.82	-3051	4868	128	76.88	57.66	0.72	-38039	38039	-494.8	659.7	2.63	2.73	-23.8	-33.1	2.72
4.708	-3180	5225	129	76.88	57.66	0.72	-40371	40371	-525.1	700.2	2.48	2.57	-24.6	-34.1	2.64
4.595	-3311	5599	131	76.88	57.66	0.72	-42786	42786	-556.5	742.0	2.34	2.43	-25.3	-35.1	2.56
4.481	-3444	5991	132	96.1	57.66	0.72	-45284	45284	-471.2	785.4	2.76	2.29	-26.0	-36.2	2.49
4.366	-3580	6403	134	96.1	76.88	0.72	-47865	47865	-498.1	622.6	2.61	2.89	-26.8	-37.2	2.42
4.25	-3719	6834	135	96.1	76.88	0.72	-50532	50532	-525.8	657.3	2.47	2.74	-27.5	-38.2	2.36
4.133	-3860	7286	137	96.1	76.88	0.72	-53283	53283	-554.5	693.1	2.34	2.60	-28.2	-39.2	2.30
4.014	-4005	7763	138	115.32	76.88	0.9	-56146	56146	-486.9	730.3	2.67	2.46	-29.0	-32.2	2.80
3.895	-4152	8257	139	115.32	76.88	0.9	-59224	59224	-513.6	770.3	2.53	2.34	-29.8	-33.1	2.72
3.775	-4301	8773	141	115.32	96.1	0.9	-62243	62243	-539.7	647.7	2.41	2.78	-30.5	-33.9	2.65
3.653	-4454	9316	142	115.32	96.1	0.9	-65377	65377	-566.9	680.3	2.29	2.65	-31.3	-34.7	2.59
3.531	-4609	9878	144	134.54	96.1	0.9	-68575	68575	-509.7	713.6	2.55	2.52	-32.0	-35.5	2.53
3.408	-4766	10465	146	134.54	96.1	0.9	-71862	71862	-534.1	747.8	2.43	2.41	-32.7	-36.4	2.47
3.284	-4926	11075	147	134.54	96.1	0.9	-75241	75241	-559.2	782.9	2.32	2.30	-33.5	-37.2	2.42
3.159	-5089	11711	149	153.76	115.32	0.9	-78710	78710	-511.9	682.5	2.54	2.64	-34.2	-38.0	2.37
3.034	-5253	12368	150	153.76	115.32	0.9	-82243	82243	-534.9	713.2	2.43	2.52	-34.9	-38.8	2.32
2.907	-5422	13057	152	153.76	115.32	0.9	-85925	85925	-558.8	745.1	2.33	2.42	-35.7	-39.6	2.27
2.78	-5592	13767	154	172.98	115.32	1.08	-89671	89671	-518.4	777.6	2.51	2.31	-36.4	-33.7	2.67
2.652	-5764	14505	155	172.98	134.54	1.08	-93513	93513	-540.6	695.1	2.40	2.59	-37.2	-34.4	2.62
2.524	-5938	15265	157	172.98	134.54	1.08	-97419	97419	-563.2	724.1	2.31	2.49	-37.9	-35.1	2.56
2.395	-6115	16054	158	192.2	134.54	1.08	-101421	101421	-527.7	753.8	2.46	2.39	-38.6	-35.8	2.52
2.265	-6295	16872	160	192.2	134.54	1.08	-105520	105520	-549.0	784.3	2.37	2.30	-39.4	-36.5	2.47
2.135	-6476	17714	162	192.2	153.76	1.08	-109682	109682	-570.7	713.3	2.28	2.52	-40.1	-37.1	2.42
2.004	-6660	18586	163	211.42	153.76	1.08	-113942	113942	-538.9	741.0	2.41	2.43	-40.8	-37.8	2.38
1.873	-6845	19483	165	211.42	153.76	1.08	-118264	118264	-559.4	769.1	2.32	2.34	-41.6	-38.5	2.34
1.741	-7033	20411	166	230.64	153.76	1.08	-122684	122684	-531.9	797.9	2.44	2.26	-42.3	-39.1	2.30
1.609	-7223	21365	168	230.64	172.98	1.08	-127167	127167	-551.4	735.2	2.36	2.45	-43.0	-39.8	2.26
1.476	-7415	22351	170	230.64	172.98	1.26	-131748	131748	-571.2	761.6	2.28	2.36	-43.7	-34.7	2.59
1.343	-7608	23363	171	249.86	172.98	1.26	-136390	136390	-545.9	788.5	2.38	2.28	-44.4	-35.2	2.55
1.21	-7802	24400	173	249.86	192.2	1.26	-141093	141093	-564.7	734.1	2.30	2.45	-45.1	-35.8	2.51
1.076	-7999	25472	175	269.08	192.2	1.26	-145894	145894	-542.2	759.1	2.40	2.37	-45.8	-36.4	2.48
0.942	-8197	26571	176	288.3	192.2	1.26	-150755	150755	-522.9	784.4	2.49	2.29	-46.5	-36.9	2.44
0.808	-8396	27696	178	307.52	211.42	1.26	-155675	155675	-506.2	736.3	2.57	2.44	-47.2	-37.5	2.40
0.674	-8596	28848	180	326.74	230.64	1.26	-160653	160653	-491.7	696.6	2.64	2.58	-47.9	-38.0	2.37
0.539	-8798	30036	181	345.96	249.86	1.44	-165728	165728	-479.0	663.3	2.71	2.71	-48.5	-33.7	2.67
0.404	-9001	31251	182	365.18	269.08	1.62	-171299	171299	-469.1	636.6	2.77	2.83	-49.3	-30.5	2.96
0.357	-9072	31677	183	365.18	269.08	1.62	-173085	173085	-474.0	643.2	2.74	2.80	-49.6	-30.6	2.94

Diplomová práce

Návrh konstrukce křídla a podvozku kluzáku

TST-14 MC

Příloha 4 - Kontrola potahu

Bc Jan Štěpánek

tau1dov [MPa]	tau2dov [MPa]	tau3dov [MPa]	tau4dov [MPa]	tau5dov [MPa]
90	90	90	50	90

Případ zatížení 1 (početní zatížení)

z [m]	Mt CS [N·m]	sm. toky v dutinách		smykové toky ve vrstvách potahu										smykové napětí ve vrstvách potahu		celk. s. tok ve stoj.	faktor rezervy v jednotlivých vrstvách													
		q1 [N/m]	q2 [N/m]	q11 [N/m]	q12 [N/m]	q14 [N/m]	q15 [N/m]	q21 [N/m]	q22 [N/m]	q24 [N/m]	q25 [N/m]	tau11 [MPa]	tau12 [MPa]	tau14 [MPa]	tau15 [MPa]	tau21 [MPa]	tau22 [MPa]	tau24 [MPa]	tau25 [MPa]	tau21 [MPa]	tau22 [MPa]	RF11 [1]	RF12 [1]	RF14 [1]	RF15 [1]	RF21 [1]	RF22 [1]	RF24 [1]	RF25 [1]	RFz1 [1]
8.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.499	0	5	5	3	0	2	0	3	0	2	0	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0	4691.92	-	80284.04	-	4691.92	-	80284.04	-	-	6088.96
8.496	0	14	14	9	0	5	0	9	0	5	0	0.1	-	0.0	-	0.1	-	0.0	-	0	1749.05	-	29928.20	-	1749.05	-	29928.20	-	-	2269.84
8.49	1	22	22	14	0	8	0	14	0	8	0	0.1	-	0.0	-	0.1	-	0.0	-	0	1128.33	-	19306.97	-	1128.33	-	19306.97	-	-	1464.29
8.483	1	20	20	13	0	7	0	13	0	7	0	0.1	-	0.0	-	0.1	-	0.0	-	0	1259.75	-	21555.71	-	1259.75	-	21555.71	-	-	1634.84
8.473	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0	122253	-	2091883	-	122253	-	2091883	-	-	158654
8.462	-1	-35	-35	-23	0	-12	0	-23	0	-12	0	-0.1	-	0.0	-	-0.1	-	0.0	-	0	704.47	-	12054.27	-	704.47	-	12054.27	-	-	914.23
8.448	-3	-99	-99	-64	0	-35	0	-64	0	-35	0	-0.4	-	0.0	-	-0.4	-	0.0	-	0	251.96	-	4311.39	-	251.96	-	4311.39	-	-	326.99
8.432	-5	-190	-190	-123	0	-67	0	-123	0	-67	0	-0.7	-	0.0	-	-0.7	-	0.0	-	-1	131.66	-	2252.87	-	131.66	-	2252.87	-	-	170.86
8.414	-9	-309	-309	-200	0	-108	0	-200	0	-108	0	-1.1	-	0.0	-	-1.1	-	0.0	-	-1	80.82	-	1382.88	-	80.82	-	1382.88	-	-	104.88
8.393	-13	-467	-467	-303	0	-164	0	-303	0	-164	0	-1.7	-	-0.1	-	-1.7	-	-0.1	-	-1	53.41	-	913.88	-	53.41	-	913.88	-	-	69.31
8.371	-18	-649	-649	-421	0	-228	0	-421	0	-228	0	-2.3	-	-0.1	-	-2.3	-	-0.1	-	-2	38.49	-	658.53	-	38.49	-	658.53	-	-	49.94
8.346	-25	-872	-872	-566	0	-306	0	-566	0	-306	0	-3.1	-	-0.1	-	-3.1	-	-0.1	-	-2	28.64	-	490.09	-	28.64	-	490.09	-	-	37.17
8.32	-33	-1116	-1116	-724	0	-392	0	-724	0	-392	0	-4.0	-	-0.1	-	-4.0	-	-0.1	-	-3	22.36	-	382.68	-	22.36	-	382.68	-	-	29.02
8.291	-42	-1402	-1402	-910	0	-492	0	-910	0	-492	0	-5.1	-	-0.2	-	-5.1	-	-0.2	-	-4	17.81	-	304.73	-	17.81	-	304.73	-	-	23.11
8.26	-52	-1718	-1718	-1115	0	-603	0	-1115	0	-603	0	-6.2	-	-0.2	-	-6.2	-	-0.2	-	-5	14.53	-	248.66	-	14.53	-	248.66	-	-	18.86
8.228	-63	-2051	-2051	-1331	0	-720	0	-1331	0	-720	0	-7.4	-	-0.2	-	-7.4	-	-0.2	-	-6	12.17	-	208.24	-	12.17	-	208.24	-	-	15.79
8.193	-76	-2424	-2424	-1573	0	-851	0	-1573	0	-851	0	-8.7	-	-0.3	-	-8.7	-	-0.3	-	-7	10.30	-	176.26	-	10.30	-	176.26	-	-	13.37
8.156	-90	-2820	-2820	-1830	0	-990	0	-1830	0	-990	0	-10.2	-	-0.3	-	-10.2	-	-0.3	-	-8	8.85	-	151.51	-	8.85	-	151.51	-	-	11.49
8.117	-106	-3239	-3239	-2102	0	-1137	0	-2102	0	-1137	0	-11.7	-	-0.4	-	-11.7	-	-0.4	-	-9	7.71	-	131.88	-	7.71	-	131.88	-	-	10.00
8.076	-123	-3680	-3680	-2388	0	-1292	0	-2388	0	-1292	0	-13.3	-	-0.4	-	-13.3	-	-0.4	-	-10	6.78	-	116.08	-	6.78	-	116.08	-	-	8.80
8.033	-141	-4140	-4140	-2686	0	-1454	0	-2686	0	-1454	0	-14.9	-	-0.5	-	-14.9	-	-0.5	-	-11	6.03	-	103.20	-	6.03	-	103.20	-	-	7.83
7.987	-161	-4626	-4626	-3002	0	-1624	0	-3002	0	-1624	0	-16.7	-	-0.5	-	-16.7	-	-0.5	-	-13	5.40	-	92.35	-	5.40	-	92.35	-	-	7.00
7.94	-182	-5117	-5117	-3320	0	-1797	0	-3320	0	-1797	0	-18.4	-	-0.6	-	-18.4	-	-0.6	-	-14	4.88	-	83.49	-	4.88	-	83.49	-	-	6.33
7.891	-204	-5620	-5620	-3647	0	-1973	0	-3647	0	-1973	0	-20.3	-	-0.7	-	-20.3	-	-0.7	-	-16	4.44	-	76.01	-	4.44	-	76.01	-	-	5.76
7.84	-228	-6135	-6135	-3981	0	-2154	0	-3981	0	-2154	0	-22.1	-	-0.7	-	-22.1	-	-0.7	-	-17	4.07	-	69.64	-	4.07	-	69.64	-	-	5.28
7.787	-254	-6657	-6657	-4320	0	-2337	0	-4320	0	-2337	0	-24.0	-	-0.8	-	-24.0	-	-0.8	-	-18	3.75	-	64.17	-	3.75	-	64.17	-	-	4.87
7.732	-280	-7186	-7186	-4663	0	-2523	0	-4663	0	-2523	0	-25.9	-	-0.8	-	-25.9	-	-0.8	-	-20	3.47	-	59.45	-	3.47	-	59.45	-	-	4.51
7.675	-309	-7721	-7721	-5010	0	-2711	0	-5010	0	-2711	0	-27.8	-	-0.9	-	-27.8	-	-0.9	-	-21	3.23	-	55.33	-	3.23	-	55.33	-	-	4.20
7.616	-360	-9226	-9226	-5987	0	-3240	0	-4934	0	-2670	0	-33.3	-	-1.1	-	-27.4	-	-0.9	-	-41	2.71	-	46.30	-	3.28	-	56.18	-	-	4.26
7.555	-394	-9746	-9746	-6324	0	-3422	0	-5322	0	-2880	0	-35.1	-	-1.1	-	-29.6	-	-1.0	-	-43	2.56	-	43.83	-	3.04	-	52.09	-	-	2.07
7.492	-430	-10258	-10258	-6656	0	-3602	0	-5709	0	-3089	0	-37.0	-	-1.2	-	-31.7	-	-1.0	-	-46	2.43	-	41.65	-	2.84	-	48.56	-	-	1.96
7.428	-467	-10757	-10757	-6980	0	-3777	0	-6089	0	-3295	0	-38.8	-	-1.3	-	-33.8	-	-1.1	-	-48	2.32	-	39.71	-	2.66	-	45.53	-	-	1.86
7.361	-507	-1256	-1256	-7304	0	-3952	0	-6470	0	-3501	0	-40.6	-	-1.3	-	-35.9	-	-1.2	-	-51	2.22	-	37.95	-	2.50	-	42.84	-	-	1.76
7.293	-548	-17441	-17441	-7619	0	-4123	0	-6842	0	-3703	0	-42.3	-	-1.4	-	-38.0	-	-1.2	-	-54	2.13	-	36.38	-	2.37	-	40.51	-	-	1.68
7.223	-590	-19218	-19218	-7928	0	-4290	0	-7209	0	-3901	0	-44.0	-	-1.4	-	-40.0	-	-1.3	-	-56	2.04	-	34.96	-	2.25	-	38.45	-	-	1.60
7.151	-635	-12689	-12689	-8234	0	-4455	0	-7569	0	-4096	0	-45.7	-	-1.5	-	-42.1	-	-1.4	-	-59	1.97	-	33.67	-	2.14	-	36.62	-	-	1.53
7.077	-681	-13153	-13153	-8535	0	-4618	0	-7924	0	-4288	0	-47.4	-	-1.5	-	-44.0	-	-1.4	-	-62	1.90	-	32.48	-	2.04	-	34.98	-	-	1.46
7.001	-729	-13611	-13611	-8832	0	-4779	0	-8271	0	-4476	0	-49.1	-	-1.6	-	-46.0	-	-1.5	-	-64	1.83	-	31.39	-	1.96	-	33.51	-	-	1.40
6.924	-779	-14056	-14056	-9120	0	-4935	0	-8607	0	-4657	0	-50.7	-	-1.6	-	-47.8	-	-1.6	-	-67										

Diplomová práce

Návrh konstrukce křídla a podvozku kluzáku

TST-14 MC

Příloha 4 - Kontrola potahu

Bc Jan Štěpánek

5.04	-2105	-21655	-21583	-14051	0	-7604	0	-14005	0	-7578	0	-78.1	-	-2.5	-	-77.8	-	-2.5	-	-66	-60	1.15	-	19.73	-	1.16	-	19.79	-	1.35	1.50	
4.931	-2186	-21973	-21978	-14257	0	-7715	0	-14261	0	-7717	0	-79.2	-	-2.6	-	-79.2	-	-2.6	-	-69	-61	1.14	-	19.44	-	1.14	-	19.44	-	1.31	1.47	
4.82	-2269	-22285	-22366	-14460	0	-7825	0	-14513	0	-7853	0	-80.3	-	-2.6	-	-80.6	-	-2.6	-	-71	-62	1.12	-	19.17	-	1.12	-	19.10	-	1.27	1.45	
4.708	-2353	-22589	-22742	-14657	0	-7931	0	-14757	0	-7985	0	-81.4	-	-2.6	-	-82.0	-	-2.7	-	-73	-63	1.11	-	18.91	-	1.10	-	18.78	-	1.24	1.42	
4.595	-2438	-22886	-23107	-14850	0	-8036	0	-14994	0	-8113	0	-82.5	-	-2.7	-	-83.3	-	-2.7	-	-75	-64	1.09	-	18.67	-	1.08	-	18.49	-	1.20	1.40	
4.481	-2524	-23174	-23461	-15037	0	-8137	0	-15223	0	-8238	0	-83.5	-	-2.7	-	-84.6	-	-2.7	-	-77	-65	1.08	-	18.43	-	1.06	-	18.21	-	1.17	1.38	
4.366	-2611	-23454	-23803	-15219	0	-8235	0	-15445	0	-8358	0	-84.5	-	-2.7	-	-85.8	-	-2.8	-	-79	-66	1.06	-	18.21	-	1.05	-	17.95	-	1.14	1.36	
4.25	-2699	-23727	-24136	-15396	0	-8331	0	-15661	0	-8475	0	-85.5	-	-2.8	-	-87.0	-	-2.8	-	-81	-67	1.05	-	18.00	-	1.03	-	17.70	-	1.11	1.34	
4.133	-2787	-23992	-24457	-15568	0	-8424	0	-15869	0	-8587	0	-86.5	-	-2.8	-	-88.2	-	-2.9	-	-83	-68	1.04	-	17.81	-	1.02	-	17.47	-	1.08	1.32	
4.014	-2876	-24233	-24768	-15724	0	-8509	0	-16072	0	-8697	0	-87.4	-	-2.8	-	-89.3	-	-2.9	-	-68	-69	1.03	-	17.63	-	1.01	-	17.25	-	1.31	1.31	
3.895	-2945	-24937	-24232	-9813	-9813	-5310	0	-9536	-9536	-5160	0	-54.5	-54.5	-1.8	-	-53.0	-53.0	-1.7	-	-72	-67	1.65	1.65	28.25	-	1.70	1.70	29.07	-	1.26	1.34	
3.775	-3036	-25185	-24516	-9911	-9911	-5363	0	-9648	-9648	-5221	0	-55.1	-55.1	-1.8	-	-53.6	-53.6	-1.7	-	-73	-68	1.63	1.63	27.97	-	1.68	1.68	28.73	-	1.23	1.32	
3.653	-3127	-25429	-24792	-10007	-10007	-5415	0	-9756	-9756	-5279	0	-55.6	-55.6	-1.8	-	-54.2	-54.2	-1.8	-	-75	-69	1.62	1.62	27.70	-	1.66	1.66	28.41	-	1.20	1.31	
3.531	-3219	-25664	-25057	-10099	-10099	-5465	0	-9860	-9860	-5336	0	-56.1	-56.1	-1.8	-	-54.8	-54.8	-1.8	-	-77	-70	1.60	1.60	27.45	-	1.64	1.64	28.11	-	1.17	1.29	
3.408	-3311	-25891	-25311	-10189	-10189	-5513	0	-9961	-9961	-5390	0	-56.6	-56.6	-1.8	-	-55.3	-55.3	-1.8	-	-79	-70	1.59	1.59	27.21	-	1.63	1.63	27.83	-	1.14	1.28	
3.284	-3403	-26111	-25557	-10275	-10275	-5560	0	-10057	-10057	-5442	0	-57.1	-57.1	-1.9	-	-55.9	-55.9	-1.8	-	-80	-71	1.58	1.58	26.98	-	1.61	1.61	27.56	-	1.12	1.27	
3.159	-3497	-26323	-25793	-10359	-10359	-5605	0	-10150	-10150	-5492	0	-57.5	-57.5	-1.9	-	-56.4	-56.4	-1.8	-	-82	-72	1.56	1.56	26.76	-	1.60	1.60	27.31	-	1.09	1.26	
3.034	-3590	-26527	-26018	-10439	-10439	-5649	0	-10239	-10239	-5540	0	-58.0	-58.0	-1.9	-	-56.9	-56.9	-1.8	-	-84	-72	1.55	1.55	26.55	-	1.58	1.58	27.07	-	1.07	1.25	
2.907	-3685	-26594	-26169	-10466	-10466	-5663	0	-10298	-10298	-5573	0	-58.1	-58.1	-1.9	-	-57.2	-57.2	-1.9	-	-86	-73	1.55	1.55	26.49	-	1.57	1.57	26.92	-	1.05	1.24	
2.78	-3782	-26673	-26314	-10496	-10496	-5680	0	-10355	-10355	-5603	0	-58.3	-58.3	-1.9	-	-57.5	-57.5	-1.9	-	-73	-73	1.54	1.54	26.41	-	1.56	1.56	26.77	-	1.24	1.23	
2.652	-3878	-26729	-26446	-10519	-10519	-5692	0	-10407	-10407	-5632	0	-58.4	-58.4	-1.9	-	-57.8	-57.8	-1.9	-	-74	-73	1.54	1.54	26.35	-	1.56	1.56	26.64	-	1.21	1.23	
2.524	-3973	-26783	-26570	-10540	-10540	-5703	0	-10456	-10456	-5658	0	-58.6	-58.6	-1.9	-	-58.1	-58.1	-1.9	-	-76	-74	1.54	1.54	26.30	-	1.55	1.55	26.51	-	1.19	1.22	
2.395	-4069	-26832	-26685	-10559	-10559	-5714	0	-10501	-10501	-5683	0	-58.7	-58.7	-1.9	-	-58.3	-58.3	-1.9	-	-77	-74	1.53	1.53	26.25	-	1.54	1.54	26.40	-	1.17	1.21	
2.265	-4165	-26877	-26792	-10577	-10577	-5723	0	-10543	-10543	-5705	0	-58.8	-58.8	-1.9	-	-58.6	-58.6	-1.9	-	-79	-74	1.53	1.53	26.21	-	1.54	1.54	26.29	-	1.15	1.21	
2.135	-4260	-26919	-26891	-10593	-10593	-5732	0	-10582	-10582	-5726	0	-58.9	-58.9	-1.9	-	-58.8	-58.8	-1.9	-	-80	-75	1.53	1.53	26.17	-	1.53	1.53	26.19	-	1.12	1.20	
2.004	-4356	-26956	-26982	-10608	-10608	-5740	0	-10618	-10618	-5746	0	-58.9	-58.9	-1.9	-	-59.0	-59.0	-1.9	-	-81	-75	1.53	1.53	26.13	-	1.53	1.53	26.11	-	1.10	1.20	
1.873	-4451	-26990	-27065	-10621	-10621	-5748	0	-10651	-10651	-5763	0	-59.0	-59.0	-1.9	-	-59.2	-59.2	-1.9	-	-83	-75	1.53	1.53	26.10	-	1.52	1.52	26.03	-	1.09	1.20	
1.741	-4546	-27020	-27141	-10633	-10633	-5754	0	-10681	-10681	-5780	0	-59.1	-59.1	-1.9	-	-59.3	-59.3	-1.9	-	-84	-75	1.52	1.52	26.07	-	1.52	1.52	25.95	-	1.07	1.19	
1.609	-4641	-27046	-27209	-10643	-10643	-5759	0	-10707	-10707	-5794	0	-59.1	-59.1	-1.9	-	-59.5	-59.5	-1.9	-	-86	-76	1.52	1.52	26.04	-	1.51	1.51	25.89	-	1.05	1.19	
1.476	-4734	-27061	-27267	-10649	-10649	-5762	0	-10730	-10730	-5806	0	-59.2	-59.2	-1.9	-	-59.6	-59.6	-1.9	-	-75	-76	1.52	1.52	26.03	-	1.51	1.51	25.83	-	1.20	1.19	
1.343	-4828	-27077	-27320	-10656	-10656	-5766	0	-10751	-10751	-5818	0	-59.2	-59.2	-1.9	-	-59.7	-59.7	-1.9	-	-76	-76	1.52	1.52	26.01	-	1.51	1.51	25.78	-	1.18	1.19	
1.221	-4921	-27089	-27365	-10660	-10660	-5769	0	-10769	-10769	-5827	0	-59.2	-59.2	-1.9	-	-59.8	-59.8	-1.9	-	-77	-76	1.52	1.52	26.00	-	1.50	1.50	25.74	-	1.17	1.18	
1.076	-5049	-26677	-28144	-10498	-10498	-5681	0	-11075	-11075	-5993	0	-58.3	-58.3	-1.9	-	-61.5	-61.5	-2.0	-	-77	-52	1.54	1.54	26.41	-	1.46	1.46	25.03	-	1.16	1.73	
0.942	-5142	-26682	-28175	-10500	-10500	-5682	0	-1088	-1088	-6000	0	-58.3	-58.3	-1.9	-	-61.6	-61.6	-2.0	-	-79	-52	1.54	1.54	26.40	-	1.46	1.46	25.00	-	1.14	1.72	
0.808	-5234	-26684	-28200	-10501	-10501	-5682	0	-11098	-11098	-6005	0	-58.3	-58.3	-1.9	-	-61.7	-61.7	-2.0	-	-80	-52	1.54	1.54	26.40	-	1.46	1.46	24.98	-	1.13	1.72	
0.674	-5325	-26682	-28218	-10500	-10500	-5682	0	-11105	-11105	-6009	0	-58.3	-58.3	-1.9	-	-61.7	-61.7	-2.0	-	-81	-52	1.54	1.54	26.40	-	1.46	1.46	24.96	-	1.11	1.72	
0.539	-5410	-26631	-28214	-10480	-10480	-5671	0	-11103	-11103	-6008	0	-58.2	-58.2	-1.9	-	-61.7	-61.7	-2.0	-	-72	-52	1.55	1.55	26.45	-	1.46	1.46	24.97	-	1.25	1.72	
0.404	-5465	-27102	-27482	-7047	-7047	-3814	-9194	-7146	-7146	-3867	-9322	-39.1	-39.1	-1.3	-	-14.6	-14.6	-39.7	-1.3	-14.8	-66	-51	2.30	2.30	39.33	6.17	2.27	2.27	38.79	6.08	1.37	1.77
0.357	-5495	-27094	-27481	-7045	-7045	-3812	-9191	-7146	-7146	-3867	-9322	-39.1	-39.1	-1.3	-	-14.6	-14.6	-39.7	-1.3	-14.8	-66	-51	2.30	2.30	39.34	6.17	2.27	2.27	38.79	6.08	1.37	1.77

Případ zatížení 4 (početní zatížení)		smykový tok		smykové toky ve vrstvách potahu									smykové napětí ve vrstvách potahu									celk. s. tok ve stoj.		faktor rezervy v jednotlivých vrstvách										
z [m]	T [N]	Mt CS [N·m]	q1 [N/m]	q2 [N/m]	q11 [N/m]	q12 [N/m]	q14 [N/m]	q15 [N/m]	q21 [N/m]	q22 [N/m]	q24 [N/m]	q25 [N/m]	tau11 [MPa]	tau12 [MPa]	tau14 [MPa]	tau15 [MPa]	tau21 [MPa]	tau22 [MPa]	tau24 [MPa]	tau25 [MPa]	tauz1 [MPa]	tauz2 [MPa]	RF11 [1]	RF12 [1]	RF14 [1]	RF15 [1]	RF21 [1]	RF22 [1]	RF24 [1]	RF25 [1]	RFz1 [1]	RFz2 [1]		
8.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
8.499	0	0	2	2	2	0	1	0	2	0	1	0	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0	10318.39	-	176559	-	10318	-	176559	-	-	-	13390.73		
8.496	0	0	13	13	9	0	5	0	9	0	5	0	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0	1857.32	-	31780.82	-	1857.32	-	31780.82	-	-	2410.34			
8.49	0	1	41	41	27	0	14	0	27	0	14	0	0.1	-	0.0	-	0.1	-	0.0	-	0	611.28	-	10459.64	-	611.28	-	10459.64	-	-	793.29			
8.483	1	2	79	79	51	0	28	0	51	0	28	0	0.3	-	0.0	-	0.3	-	0.0	-	0	316.39	-	5413.72	-	316.39	-	5413.72	-	-	410.59			
8.473	2	4	142	142	92	0	50	0	92	0	50	0	0.5	-	0.0	-	0.5	-	0.0	-	0	176	-	3012	-	176	-	3012	-	-	228			
8.462	4	6	218	218	142	0	77	0	142	0	77	0	0.8	-	0.0	-	0.8	-	0.0	-	1	114.40	-	1957.59	-	114.40	-	1957.59	-	-	148.47			
8.448	8	9	325	325	211	0	114	0	211	0	114	0	1.2	-	0.0	-	1.2	-	0.0	-	1	76.92	-	1316.11	-	76.92	-	1316.11	-	-	99.82			
8.432	13	12	455	455	295	0	160	0	295	0	160	0	1.6	-	0.1	-	1.6	-	0.1	-	1	54.88	-	939.13	-	54.88	-	939.13	-	-	71.23			
8.414	19	17	610	610	396	0	214	0	396	0	214	0	2.2	-	0.1	-	2.2	-	0.1	-	2	40.95	-	700.78	-	40.95	-	700.78	-	-	53.15			
8.393	27	22	799	799	518	0	280	0	518	0	280	0	2.9	-	0.1	-	2.9	-	0.1	-	2	31.25	-	534.77	-	31.25	-	534.77	-	-	40.56			
8.371	36	29	1004	1004	651	0	352	0	651	0	352	0	3.6	-	0.1	-	3.6	-	0.1	-	3	24.88	-	425.70	-	24.88	-	425.70	-	-	32.29			
8.346	48	36	1243	1243	807	0	437	0	807	0	437	0	4.5	-	0.1	-	4.5	-	0.1	-	3	20.08	-	343.59	-	20.08	-	343.59	-	-	26.06			
8.32	60	44	1497	1497	972	0	526	0	972	0	526	0	5.4	-	0.2	-	5.4	-	0.2	-	4	16.67	-	285.30	-	16.67	-	285.30	-	-	21.64			
8.291	75	53	1785	1785	1158	0	627	0	1158	0	627	0	6.4	-	0.2	-	6.4	-	0.2	-	5	13.99	-	239.36	-	13.99	-	239.36	-	-	18.15			
8.26	92	63	2095	2095	1356	0	736	0	1359	0	736	0	7.6	-	0.2	-	7.6	-	0.2	-	6	11.92	-	203.92	-	11.92	-	203.92	-	-	15.47			
8.228	111	74	2416	2416	1568	0	848	0	1568	0	848	0	8.7	-	0.3	-	8.7	-	0.3	-	7	10.33	-	176.83	-	10.33	-	176.83	-	-	13.41			
8.193	131	87	2768	2768	1796	0	972	0	1796	0	972	0	10.0	-	0.3	-	10.0	-	0.3	-	8	9.02	-	154.35	-	9.02	-	154.35	-	-	11.71			
8.156	154	100	3137	3137	2036	0	1102	0	2036	0	1102	0	11.3	-	0.4	-	11.3	-	0.4	-	9	7.96	-	136.16	-	7.96	-	136.16	-	-	10.33			
8.117	179	115	3524	3524	2287	0	1237	0	2287	0	1237	0	12.7	-	0.4	-	12.7	-	0.4	-	10	7.08	-	121.22	-	7.08	-	121.22	-	-	9.19			
8.076	206	131	3927	3927	2548	0	1379	0	2548	0	1379	0	14.2	-	0.5	-	14.2	-	0.5	-	11	6.36	-	108.80	-	6.36	-	108.80	-	-	8.25			
8.033	235	148	4343	4343	2818	0	1525	0	2818	0	1525	0	15.7	-	0.5	-	15.7	-	0.5	-	12	5.75	-	98.37	-	5.75	-	98.37	-	-	7.46			
7.987	267	166	4780	4780	3102	0	1679	0	3102	0	1679	0	17.2	-	0.6	-	17.2	-	0.6	-	13	5.22	-	89.36	-	5.22	-	89.36	-	-	6.78			
7.94	301	186	5220	5220	3387	0	1833	0	3387	0	1833	0	18.8	-	0.6	-	18.8	-	0.6	-	14	4.78	-	81.84	-	4.78	-	81.84	-	-	6.21			
7.891	336	206	5670	5670	3679	0	1991	0	3679	0	1991	0	20.4	-	0.7	-	20.4	-	0.7	-	16	4.40	-	75.35	-	4.40	-	75.35	-	-	5.71			
7.84	374	228	6128	6128	3976	0	2152	0	3976	0	2152	0	22.1	-	0.7	-	22.1	-	0.7	-	17	4.07	-	69.71	-	4.07	-	69.71	-	-	5.29			
7.787	414	251	6593	6593	4278	0	2315	0	4278	0	2315	0	23.8	-	0.8	-	23.8	-	0.8	-	18	3.79	-	64.79	-	3.79	-	64.79	-	-	4.91			
7.732	456	276	7064	7064	4584	0	2480	0	4584	0	2480	0	25.5	-	0.8	-	25.5	-	0.8	-	20	3.53	-	60.47	-	3.53	-	60.47	-	-	4.59			
7.675	501	301	7541	7541	4893	0	2648	0	4893	0	2648	0	27.2	-	0.9	-	27.2	-	0.9	-	21	3.31	-	56.65	-	3.31	-	56.65	-	-	4.30			
7.616	547	341	8728	8728	5663	0	3064	0	4667	0	2525	0	31.5	-	1.0	-	25.9	-	0.8	-	25	2.86	-	48.95	-	3.47	-	59.40	-	-	3.67	4.50		
7.555	597	371	9163	9163	5946	0	3217	0	5003	0	2708	0	33.0	-	1.1	-	27.8	-	0.9	-	26	2.72	-	46.62	-	3.24	-	55.40	-	-	3.51	4.20		
7.492	648	402	9593	9593	8227	0	3368	0	5339	0	2889	0	34.6	-	1.1	-	29.7	-	1.0	-	27	2.60	-	44.53	-	3.03	-	51.92	-	-	3.36	3.94		
7.428	701	435	10013	10013	8734	0	3516	0	5667	0	3067	0	36.1	-	1.2	-	31.5	-	1.0	-	28	2.49	-	42.66	-	2.86	-	48.91	-	-	3.22	3.71		
7.361	757	470	10435	10435	8664	0	5998	0	3246	0	37.6	-	1.2	-	33.3	-	29	-	26	2.39	-	40.94	-	2.70	-	46.21	-	-	3.09	3.51				
7.293	815	506	10847	10847	8843	0	4785	0	8450	0	4572	0	49.1	-	1.6	-	46.9	-	1.5	-	39	3.6	-	31.35	-	1.92	-	32.81	-	-	2.32	2.49		
7.223	875	544	10232	10232	9702	0	4920	0	8731	0	4725	0	50.5	-	1.6	-	48.5	-	1.6	-	40	3.7	-	30.49	-	1.86	-	31.75	-	-	2.25	2.41		
7.151	938	583	11657	11717	7564	0	4093	0	6954	0	3763	0	42.0	-	1.4	-	38.6	-	1.3	-	33	3.0	-	21.14	-	36.65	-	23.3	-	39.86	-	-	2.75	3.02
7.077	1003	624	12058	11915	7824	0	4234	0	7264	0	3931	0	43.5	-	1.4	-	40.4	-	1.3	-	34	3.1	-	35.43	-	2.23	-	38.16	-	-	2.65	2.89		
7.001	1070	667	12457	11666	8083	0	4374	0	7570	0	4096	0	44.9	-	1.5	-	42.1	-	1.4	-	35	3.2	-	32.00	-	34.29	-	21.4	-	36.62	-	-	2.56	2.78
6.924	1140	712	12848	12124	8337	0	4511	0	7867	0	4257	0	46.3	-	1.5	-	43.7	-	1.4	-	36	3.4	-	34.94	-	1.56	-	26.78	-	-				

3.531	4725	3308	26374	25750	10379	10379	5616	0	10133	10133	5483	0	57.7	57.7	1.9	-	56.3	56.3	1.8	-	35	72	1.56	1.56	26.71	-	1.60	1.60	27.36	-	2.54	1.26
3.408	4875	3424	26774	26175	10536	10536	5701	0	10301	10301	5574	0	58.5	58.5	1.9	-	57.2	57.2	1.9	-	36	73	1.54	1.54	26.31	-	1.57	1.57	26.91	-	2.49	1.24
3.284	5028	3542	27175	26598	10694	10694	5787	0	10467	10467	5664	0	59.4	59.4	1.9	-	58.2	58.2	1.9	-	37	74	1.51	1.51	25.92	-	1.55	1.55	26.48	-	2.44	1.22
3.159	5183	3663	27576	27020	10852	10852	5872	0	10633	10633	5754	0	60.3	60.3	2.0	-	59.1	59.1	1.9	-	38	75	1.49	1.49	25.54	-	1.52	1.52	26.07	-	2.40	1.20
3.034	5339	3785	27974	27437	11009	11009	5957	0	10797	10797	5843	0	61.2	61.2	2.0	-	60.0	60.0	1.9	-	38	76	1.47	1.47	25.18	-	1.50	1.50	25.67	-	2.35	1.18
2.907	5500	3912	28231	27779	11110	11110	6012	0	10932	10932	5916	0	61.7	61.7	2.0	-	60.7	60.7	2.0	-	39	77	1.46	1.46	24.95	-	1.48	1.48	25.36	-	2.31	1.17
2.78	5661	4041	28498	28114	11215	11215	6069	0	11064	11064	5987	0	62.3	62.3	2.0	-	61.5	61.5	2.0	-	33	78	1.44	1.44	24.72	-	1.46	1.46	25.05	-	2.73	1.15
2.652	5826	4171	28755	28450	11316	11316	6123	0	11196	11196	6058	0	62.9	62.9	2.0	-	62.2	62.2	2.0	-	34	79	1.43	1.43	24.50	-	1.45	1.45	24.76	-	2.68	1.14
2.524	5991	4304	29013	28783	11417	11417	6178	0	11327	11327	6129	0	63.4	63.4	2.1	-	62.9	62.9	2.0	-	34	80	1.42	1.42	24.28	-	1.43	1.43	24.47	-	2.64	1.13
2.395	6160	4439	29274	29114	11520	11520	6234	0	11457	11457	6200	0	64.0	64.0	2.1	-	63.7	63.7	2.1	-	35	81	1.41	1.41	24.06	-	1.41	1.41	24.19	-	2.60	1.11
2.265	6331	4577	29537	29444	11623	11623	6290	0	11587	11587	6270	0	64.6	64.6	2.1	-	64.4	64.4	2.1	-	35	82	1.39	1.39	23.85	-	1.40	1.40	23.92	-	2.56	1.10
2.135	6503	4716	29801	29770	11727	11727	6346	0	11715	11715	6340	0	65.2	65.2	2.1	-	65.1	65.1	2.1	-	36	83	1.38	1.38	23.64	-	1.38	1.38	23.66	-	2.52	1.09
2.004	6678	4858	30068	30096	11832	11832	6403	0	11844	11844	6409	0	65.7	65.7	2.1	-	65.8	65.8	2.1	-	36	84	1.37	1.37	23.43	-	1.37	1.37	23.40	-	2.48	1.08
1.873	6854	5002	30336	30420	11938	11938	6460	0	11971	11971	6478	0	66.3	66.3	2.2	-	66.5	66.5	2.2	-	37	84	1.36	1.36	23.22	-	1.35	1.35	23.16	-	2.44	1.07
1.741	7033	5149	30606	30743	12044	12044	6517	0	12098	12098	6547	0	66.9	66.9	2.2	-	67.2	67.2	2.2	-	37	85	1.35	1.35	23.02	-	1.34	1.34	22.91	-	2.41	1.05
1.609	7213	5298	30877	31063	12151	12151	6575	0	12224	12224	6615	0	67.5	67.5	2.2	-	67.9	67.9	2.2	-	38	86	1.33	1.33	22.81	-	1.33	1.33	22.68	-	2.37	1.04
1.476	7395	5449	31146	31384	12257	12257	6633	0	12350	12350	6683	0	68.1	68.1	2.2	-	68.6	68.6	2.2	-	33	87	1.32	1.32	22.62	-	1.31	1.31	22.44	-	2.73	1.03
1.343	7579	5602	31420	31702	12365	12365	6691	0	12476	12476	6751	0	68.7	68.7	2.2	-	69.3	69.3	2.3	-	33	88	1.31	1.31	22.42	-	1.30	1.30	22.22	-	2.69	1.02
1.21	7764	5757	31694	32018	12473	12473	6749	0	12600	12600	6818	0	69.3	69.3	2.2	-	70.0	70.0	2.3	-	34	89	1.30	1.30	22.22	-	1.29	1.29	22.00	-	2.65	1.01
1.076	7951	5931	31336	33060	12332	12332	6673	0	13010	13010	7040	0	68.5	68.5	2.2	-	72.3	72.3	2.3	-	33	61	1.31	1.31	22.48	-	1.25	1.25	21.31	-	2.70	1.47
0.942	8139	6091	31609	33377	12439	12439	6731	0	13135	13135	7107	0	69.1	69.1	2.2	-	73.0	73.0	2.4	-	34	62	1.30	1.30	22.29	-	1.23	1.23	21.10	-	2.66	1.46
0.808	8326	6253	31881	33692	12546	12546	6789	0	13259	13259	7175	0	69.7	69.7	2.3	-	73.7	73.7	2.4	-	34	62	1.29	1.29	22.09	-	1.22	1.22	20.91	-	2.62	1.44
0.674	8518	6417	32155	34006	12654	12654	6847	0	13382	13382	7242	0	70.3	70.3	2.3	-	74.3	74.3	2.4	-	35	63	1.28	1.28	21.91	-	1.21	1.21	20.71	-	2.59	1.43
0.539	8710	6582	32399	34325	12750	12750	6899	0	13508	13508	7309	0	70.8	70.8	2.3	-	75.0	75.0	2.4	-	31	64	1.27	1.27	21.74	-	1.20	1.20	20.52	-	2.92	1.42
0.404	8903	6735	33401	33870	8685	8685	4700	11330	8807	8807	4766	11490	48.3	48.3	1.6	18.0	48.9	48.9	1.6	18.2	29	63	1.87	1.87	31.92	5.00	1.84	1.84	31.47	4.93	3.14	1.43
0.357	8970	6794	33499	33976	8711	8711	4714	11364	8835	8835	4781	11526	48.4	48.4	1.6	18.0	49.1	49.1	1.6	18.3	29	63	1.86	1.86	31.82	4.99	1.83	1.83	31.38	4.92	3.13	1.43

Případ zatížení 5 (početní zatížení)		smykový tok										smykové toky ve vrstvách potahu										smykové napětí ve vrstvách potahu										celk. s. tok ve stoj.							
z [m]	T [N]	Mt CS [N·m]	qz1 [N/m]	q1 čt. [N/m]	q1 imen. [N/m]	q1 [N/m]	q2 [N/m]	q11 [N/m]	q12 [N/m]	q14 [N/m]	q15 [N/m]	q21 [N/m]	q22 [N/m]	q24 [N/m]	q25 [N/m]	tau11 [MPa]	tau12 [MPa]	tau14 [MPa]	tau15 [MPa]	tau21 [MPa]	tau22 [MPa]	tau24 [MPa]	tau25 [MPa]	tau1 [MPa]	tau2 [MPa]	RF11 [1]	RF12 [1]	RF14 [1]	RF15 [1]	RF21 [1]	RF22 [1]	RF24 [1]	RF25 [1]	RFx1 [1]	RFx2 [1]				
8.5	0	0	0	0.00E+00	1.32E-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
8.499	0	0	-4	-2.92E-20	1.32E-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0	112976	-	1933147	-	112976	-	1933147	-	146615	-					
8.496	0	0	-8	5.04E-19	1.33E-19	4	4	2	0	1	0	2	0	1	0	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0	6575	-	120501	-	6575	-	120501	-	8532	-					
8.49	0	0	-7	2.49E-18	1.34E-19	19	19	12	0	7	0	12	0	7	0	0.1	-	0.0	-	0.1	-	0.0	-	0	1348.01	-	23065.97	-	1348.01	-	23065.97	-	1749.39	-					
8.483	0	1	4	5.89E-18	1.36E-19	43	43	28	0	15	0	28	0	15	0	0.2	-	0.0	-	0.2	-	0.0	-	0	576.31	-	9861.27	-	576.31	-	9861.27	-	747.91	-					
8.473	2	2	36	1.24E-17	1.38E-19	90	90	58	0	31	0	58	0	31	0	0.3	-	0.0	-	0.3	-	0.0	-	0	279	-	4773	-	279	-	4773	-	362	-					
8.462	4	4	84	2.11E-17	1.41E-19	149	149	97	0	52	0	97	0	52	0	0.5	-	0.0	-	0.5	-	0.0	-	0	167.03	-	2858.12	-	167.03	-	2858.12	-	216.77	-					
8.448	8	6	163	3.44E-17	1.45E-19	238	238	154	0	83	0	154	0	83	0	0.9	-	0.0	-	0.9	-	0.0	-	1	105.09	-	1798.25	-	105.09	-	1798.25	-	136.38	-					
8.432	14	10	270	5.21E-17	1.49E-19	350	350	227	0	123	0	227	0	123	0	1.3	-	0.0	-	1.3	-	0.0	-	1	71.41	-	1221.93	-	71.41	-	1221.93	-	92.67	-					
8.414	21	13	405	7.48E-16	1.54E-19	487	487	316	0	171	0	316	0	171	0	1.8	-	0.1	-	1.8	-	0.1	-	1	51.31	-	878.05	-	51.31	-	878.05	-	66.59	-					
8.393	31	18	582	1.05E-16	1.59E-19	658	658	427	0	231	0	427	0	231	0	2.4	-	0.1	-	2.4	-	0.1	-	2	37.93	-	649.08	-	37.93	-	649.08	-	49.23	-					
8.371	42	24	781	1.40E-16	1.66E-19	847	847	550	0	297	0	550	0	297	0	3.1	-	0.1	-	3.1	-	0.1	-	2	29.48	-	504.37	-	29.48	-	504.37	-	38.25	-					
8.346	55	31	1022	1.85E-16	1.73E-19	1072	1072	695	0	376	0	695	0	376	0	3.9	-	0.1	-	3.9	-	0.1	-	3	23.29	-	398.60	-	23.29	-	398.60	-	30.23	-					
8.32	71	38	1285	2.37E-16	1.80E-19	1313	1313	852	0	461	0	852	0	461	0	4.7	-	0.2	-	4.7	-	0.2	-	4	19.02	-	325.46	-	19.02	-	325.46	-	24.68	-					
8.291	89	47	1590	3.01E-16	1.89E-19	1588	1588	1030	0	558	0	1030	0	558	0	5.7	-	0.2	-	5.7	-	0.2	-	4	15.72	-	269.02	-	15.72	-	269.02	-	20.40	-					
8.26	109	57	1925	3.76E-16	1.99E-19	1888	1888	1225	0	663	0	1225	0	663	0	6.8	-	0.2	-	6.8	-	0.2	-	5	13.23	-	226.30	-	13.23	-	226.30	-	17.16	-					
8.228	131	68	2278	4.61E-16	2.09E-19	2200	2200	1428	0	772	0	1428	0	772	0	7.9	-	0.3	-	7.9	-	0.3	-	6	11.35	-	194.18	-	11.35	-	194.18	-	14.73	-					
8.193	156	80	2671	5.63E-16	2.21E-19	2545	2545	1651	0	893	0	1651	0	893	0	9.2	-	0.3	-	9.2	-	0.3	-	7	9.81	-	167.89	-	9.81	-	167.89	-	12.73	-					
8.156	184	93	3089	6.81E-16	2.34E-19	2908	2908	1887	0	1021	0	1887	0	1021	0	10.5	-	0.3	-	10.5	-	0.3	-	8	8.58	-	146.89	-	8.58	-	146.89	-	11.14	-					
8.117	214	107	3531	8.17E-16	2.48E-19	3299	3299	2135	0	1155	0	2135	0	1155	0	11.9	-	0.4	-	11.9	-	0.4	-	9	7.59	-	129.83	-	7.59	-	129.83	-	9.85	-					
8.076	247	123	3997	9.73E-16	2.64E-19	3690	3690	2394	0	1295	0	2394	0	1295	0	12.3	-	0.4	-	12.3	-	0.4	-	10	6.77	-	115.79	-	6.77	-	115.79	-	8.78	-					
8.033	283	144	4482	1.15E-15	2.81E-19	4103	4103	2663	0	1441	0	2663	0	1441	0	14.8	-	0.5	-	14.8	-	0.5	-	11	6.08	-	104.11	-	6.08	-	104.11	-	7.90	-					
7.987	322	158	4997	1.36E-15	3.00E-19	4540	4540	2946	0	1594	0	2946	0	1594	0	16.4	-	0.5	-	16.4	-	0.5	-	13	5.50	-	94.11	-	5.50	-	94.11	-	7.14	-					
7.94	363	177	5519	1.59E-15	3.20E-19	4978	4978	3230	0	1748	0	3230	0	1748	0	17.9	-	0.6	-	17.9	-	0.6	-	14	5.01	-	85.81	-	5.01	-	85.81	-	6.51	-					
7.891	407	197	6056	1.85E-15	3.42E-19	5428	5428	3522	0	1906	0	3522	0	1906	0	19.6	-	0.6	-	19.6	-	0.6	-	15	4.60	-	78.70	-	4.60	-	78.70	-	5.97	-					
7.84	454	219	6608	2.15E-15	3.66E-19	5887	5887	3820	0	2067	0	3820	0	2067	0	21.2	-	0.7	-	21.2	-	0.7	-	16	4.24	-	72.57	-	4.24	-	72.57	-	5.50	-					
7.787	503	242	7172	2.49E-15	3.92E-19	6352	6352	4122	0	2230	0	4122	0	2230	0	22.9	-	0.7	-	22.9	-	0.7	-	18	3.93	-	67.25	-	3.93	-	67.25	-	5.10	-					
7.732	556	266	7747	2.86E-15	4.20E-19	6823	6823	4428	0	2396	0	4428	0	2396	0	24.6	-	0.8	-	24.6	-	0.8	-	19	3.66	-	62.61	-	3.66	-	62.61	-	4.75	-					
7.675	612	292	8331	3.25E-15	4.50E-19	7200	7200	4737	0	2563	0	4737	0	2563	0	26.3	-	0.9	-	26.3	-	0.9	-	20	3.42	-	58.52	-	3.42	-	58.52	-	4.44	-					
7.616	670	333	8923	1.50E-14	4.75E-18	8545	8545	5044	0	3000	0	4659	0	3000	0	30.8	-	1.0	-	25.4	-	0.8	-	29	2.92	-	50.00	-	3.55	-	60.67	-	3.11	-					
7.555	732	364	9554	1.72E-14	1.91E-18	8990	8990	5834	0	3157	0	4909	0	2656	0	32.4	-	1.1	-	29.2	-	0.9	-	30	2.78	-	45.30	-	3.30	-	56.47	-	2.95	-					
7.492	797	396	10193	1.96E-14	2.08E-18	9430	9430	8088	0	3119	0	5248	0	2840	0	34.0	-	1.1	-	29.2	-	0.9	-	32	2.65	-	45.30	-	3.09	-	52.82	-	2.81	-					
7.428	864	428	10534	2.23E-14	2.27E-18	9860	9860	6398	0	3462	0	5880	0	3020	0	35.5	-	1.2	-	31.0	-	1.0	-	34	2.53	-	43.33	-	2.90	-	49.57	-	2.81	-					
7.361	935	463	11491	2.54E-14	2.47E-18	10290	10290	6777	0	3613	0	5915	0	3201	0	37.1	-	1.2	-	32.9	-	1.1	-	35	2.43	-	41.52	-	2.74	-	46.87	-	2.56	-					
7.293	1009	500	1153	2.89E-14	2.68E-18	11241	11241	7147	0	4050	0	5905	0	3551	0	40.1	-	1.3	-	38.2	-	1.2	-	40	2.16	-	40.29	-	2.16	-	40.29	-	3.06	-					
7.077	1250	618																																					

2.78	7711	3795	48000	8.73E-12	3.26E-16	26765	26405	10533	10533	5700	0	10391	10391	5623	0	58.5	58.5	1.9	-	57.7	57.7	1.9	-	45	73	1.54	1.54	26.32	-	1.56	1.56	26.68	-	2.01	1.23
2.652	7942	3909	48958	9.26E-12	3.44E-16	26946	26660	10604	10604	5738	0	10492	10492	5677	0	58.9	58.9	1.9	-	58.3	58.3	1.9	-	46	74	1.53	1.53	26.14	-	1.54	1.54	26.42	-	1.97	1.22
2.524	8176	4024	49910	9.82E-12	3.62E-16	27126	26911	10675	10675	5776	0	10590	10590	5731	0	59.3	59.3	1.9	-	58.8	58.8	1.9	-	46	75	1.52	1.52	25.97	-	1.53	1.53	26.18	-	1.94	1.20
2.395	8413	4141	50863	1.04E-11	3.81E-16	27307	27158	10746	10746	5815	0	10687	10687	5783	0	59.7	59.7	1.9	-	59.4	59.4	1.9	-	47	75	1.51	1.51	25.80	-	1.52	1.52	25.94	-	1.91	1.19
2.265	8654	4259	51815	1.10E-11	4.01E-16	27486	27401	10817	10817	5854	0	10783	10783	5835	0	60.1	60.1	2.0	-	59.9	59.9	1.9	-	48	76	1.50	1.50	25.63	-	1.50	1.50	25.71	-	1.87	1.18
2.135	8889	4379	52761	1.17E-11	4.21E-16	27669	27640	10884	10888	5892	0	10877	10877	5886	0	60.5	60.5	2.0	-	60.4	60.4	2.0	-	49	77	1.49	1.49	25.46	-	1.49	1.49	25.48	-	1.84	1.17
2.004	9143	4500	53706	1.23E-11	4.42E-16	27850	27876	10960	10960	5930	0	10970	10970	5936	0	60.9	60.9	2.0	-	60.9	60.9	2.0	-	50	77	1.48	1.48	25.29	-	1.48	1.48	25.27	-	1.81	1.16
1.873	9391	4622	54645	1.30E-11	4.64E-16	28030	28108	11031	11031	5969	0	11061	11061	5985	0	61.3	61.3	2.0	-	61.5	61.5	2.0	-	51	78	1.47	1.47	25.13	-	1.46	1.46	25.06	-	1.78	1.15
1.741	9643	4746	55583	1.37E-11	4.87E-16	28210	28336	11102	11102	6007	0	11151	11151	6034	0	61.7	61.7	2.0	-	62.0	62.0	2.0	-	51	79	1.46	1.46	24.97	-	1.45	1.45	24.86	-	1.75	1.14
1.609	9897	4871	56515	1.45E-11	5.11E-16	28390	28561	11172	11172	6046	0	11240	11240	6082	0	62.1	62.1	2.0	-	62.4	62.4	2.0	-	52	79	1.45	1.45	24.81	-	1.44	1.44	24.66	-	1.73	1.13
1.476	10154	4997	57444	1.74E-11	6.09E-16	28562	28783	11241	11241	6083	0	11327	11327	6129	0	62.5	62.5	2.0	-	62.9	62.9	2.0	-	45	80	1.44	1.44	24.66	-	1.43	1.43	24.47	-	1.98	1.13
1.343	10413	5125	58367	1.83E-11	6.37E-16	28743	29001	11311	11311	6121	0	11413	11413	6176	0	62.8	62.8	2.0	-	63.4	63.4	2.1	-	46	81	1.43	1.43	24.51	-	1.42	1.42	24.29	-	1.95	1.12
1.21	10674	5253	59280	1.93E-11	6.67E-16	28921	29216	11381	11381	6159	0	11497	11497	6221	0	63.2	63.2	2.1	-	63.9	63.9	2.1	-	47	81	1.42	1.42	24.36	-	1.41	1.41	24.11	-	1.92	1.11
1.076	10938	5405	60192	2.93E-11	1.03E-15	28559	30129	11239	11239	6082	0	11857	11857	6416	0	62.4	62.4	2.0	-	65.9	65.9	2.1	-	47	56	1.44	1.44	24.66	-	1.37	1.37	23.38	-	1.93	1.61
0.942	11203	5537	61095	3.08E-11	1.07E-15	28733	30340	11307	11307	6119	0	11940	11940	6461	0	62.8	62.8	2.0	-	66.3	66.3	2.2	-	47	56	1.43	1.43	24.52	-	1.36	1.36	23.22	-	1.91	1.60
0.808	11469	5670	61989	3.23E-11	1.12E-15	28905	30547	11375	11375	6155	0	12021	12021	6505	0	63.2	63.2	2.1	-	66.8	66.8	2.2	-	48	57	1.42	1.42	24.37	-	1.35	1.35	23.06	-	1.88	1.59
0.674	11737	5803	62874	3.40E-11	1.17E-15	29078	30752	11443	11443	6192	0	12102	12102	6548	0	63.6	63.6	2.1	-	67.2	67.2	2.2	-	49	57	1.42	1.42	24.22	-	1.34	1.34	22.91	-	1.85	1.58
0.539	12008	5935	63754	3.99E-11	1.37E-15	29215	30951	11497	11497	6221	0	12180	12180	6591	0	63.9	63.9	2.1	-	67.7	67.7	2.2	-	43	57	1.41	1.41	24.11	-	1.33	1.33	22.76	-	2.09	1.57
0.404	12280	6050	64624	1.18E-10	3.92E-15	30003	30424	7802	7802	4222	10178	7911	7911	4281	10320	43.3	43.3	1.4	16.2	44.0	44.0	1.4	16.4	40	56	2.08	2.08	35.53	5.57	2.05	2.05	35.04	5.49	2.27	1.60
0.357	12374	6097	64924	1.19E-10	3.97E-15	30062	30490	7817	7817	4230	10198	7928	7928	4290	10343	43.4	43.4	1.4	16.2	44.0	44.0	1.4	16.4	40	56	2.07	2.07	35.46	5.56	2.04	2.04	34.96	5.48	2.26	1.59

Početní mezní hodnoty		
Sf p t	1800 MPa	maximální povolené normálné tahové napětí v pásnici
Sf p c	-1300 MPa	maximální povolené normálné tlakové napětí v pásnici
Tw p	90 MPa	maximální povolené smykové napětí ve stojině

Případ zatížení 1																			
početní zatížení v řezech						geometrie		síly do pásnic		napětí v pásnících		faktor rezervy	kontrola stojiny						
z [m]	T z případu [N]	dT [N]	T [N]	Tsum [N]	dMb [N*m]	Mb [N*m]	he [mm]	Afu [mm ²]	Afl [mm ²]	tw [mm]	Nfu [N]	Nfl [N]	Sfu [MPa]	Sfl [MPa]	RF fu [1]	RF fl [1]	qw [N/mm]	Tw [MPa]	RF w [1]
0.357	-20412	0	0	-20412	0	71274	183	365	269	1.62	-389440	389440	-1066.4	1447.3	1.22	1.24	-111.5	-68.8	1.31
0.3569	-20412	21622	21622	1209	0	71274	183	365	269	9.80	-389440	389440	-1066.4	1447.3	1.22	1.24	6.6	0.7	133.47
0.3	-20605	0	21622	1017	-58	71216	183	365	269	9.80	-389124	389124	-1065.6	1446.1	1.22	1.24	5.6	0.6	158.79
0.251	-20771	0	21622	851	-42	71174	183	365	269	9.80	-388896	388896	-1064.9	1445.3	1.22	1.25	4.6	0.5	189.78
0.25	-20774	142344	163966	143191	-143	71031	183	365	269	9.80	-388113	388113	-1062.8	1442.4	1.22	1.25	782.4	79.8	1.13
0.2	-20944	0	163966	143022	-7151	63880	183	346	269	9.80	-349040	349040	-1008.9	1297.2	1.29	1.39	781.5	79.7	1.13
0.15	-21113	0	163966	142852	-7143	56737	183	327	269	9.80	-310012	310012	-948.8	1152.1	1.37	1.56	780.5	79.6	1.13
0.1	-21283	0	163966	142683	-7134	49603	183	308	269	9.80	-271031	271031	-881.3	1007.3	1.48	1.79	779.6	79.6	1.13
0.05	-21452	0	163966	142514	-7126	42477	183	288	269	9.80	-232096	232096	-805.1	862.6	1.61	2.09	778.7	79.5	1.13
0	-21622	0	163966	142344	-7117	35360	183	269	269	9.80	-193208	193208	-718.0	718.0	1.81	2.51	777.8	79.4	1.13
-0.05	-21622	0	163966	142344	-7117	28243	183	250	250	9.80	-154319	154319	-617.6	617.6	2.10	2.91	777.8	79.4	1.13
-0.1	-21622	0	163966	142344	-7117	21126	183	231	231	9.80	-115431	115431	-500.5	500.5	2.60	3.60	777.8	79.4	1.13
-0.15	-21622	0	163966	142344	-7117	14008	183	211	211	9.80	-76542	76542	-362.0	362.0	3.59	4.97	777.8	79.4	1.13
-0.2	-21622	0	163966	142344	-7117	6891	183	192	192	9.80	-37654	37654	-195.9	195.9	6.64	9.19	777.8	79.4	1.13
-0.25	-21622	0	163966	142344	-7117	-226	183	173	173	9.80	1235	-1235	7.1	-7.1	252.16	182.12	777.8	79.4	1.13
-0.251	-21622	-142344	21622	0	0	-226	183	173	173	9.80	1235	-1235	7.1	-7.1	252.16	182.12	0.0	0.0	--
-0.3	-21622	0	21622	0	0	-226	183	154	154	9.80	1235	-1235	8.0	-8.0	224.14	161.88	0.0	0.0	--
-0.35	-21622	0	21622	0	0	-226	183	135	135	9.80	1235	-1235	9.2	-9.2	196.12	141.65	0.0	0.0	--
uvolnění celého křídla											uvolnění pravé poloviny křídla								
TL	21622		RL	-21622		RPL	142344		RPR	-142344									
TR	21622		RR	-21622															
ML	78891																		
MR	-78891																		
zrr	0.357																		
zpin	0.250																		

Případ zatížení 2																			
početní zatížení v řezech						geometrie				síly do pásnic		napětí v pásnicích		faktor rezervy	kontrola stojiny				
z [m]	T z případu [N]	dT [N]	T [N]	Tsum [N]	dMb [N*m]	Mb [N*m]	he [mm]	Afu [mm ²]	Afl [mm ²]	tw [mm]	Nfu [N]	Nfl [N]	Sfu [MPa]	Sfl [MPa]	RF fu [1]	RF fl [1]	qw [N/mm]	Tw [MPa]	RF w [1]
0.357	-16536	0	0	-16536	0	57107	183	365	269	1.62	-312032	312032	-854.5	1159.6	1.52	1.55	-90.4	-55.8	1.61
0.3569	-16536	17528	17528	991	0	57107	183	365	269	9.80	-312032	312032	-854.5	1159.6	1.52	1.55	5.4	0.6	162.86
0.3	-16694	0	17528	833	-47	57059	183	365	269	9.80	-311773	311773	-853.8	1158.7	1.52	1.55	4.6	0.5	193.75
0.251	-16830	0	17528	697	-34	57025	183	365	269	9.80	-311586	311586	-853.2	1158.0	1.52	1.55	3.8	0.4	231.57
0.25	-16833	114047	131575	114741	-115	56910	183	365	269	9.80	-310959	310959	-851.5	1155.6	1.53	1.56	626.9	64.0	1.41
0.2	-16972	0	131575	114602	-5730	51180	183	346	269	9.80	-279650	279650	-808.3	1039.3	1.61	1.73	626.2	63.9	1.41
0.15	-17111	0	131575	114464	-5723	45457	183	327	269	9.80	-248378	248378	-760.2	923.1	1.71	1.95	625.4	63.8	1.41
0.1	-17250	0	131575	114325	-5716	39741	183	308	269	9.80	-217144	217144	-706.1	807.0	1.84	2.23	624.7	63.7	1.41
0.05	-17389	0	131575	114186	-5709	34032	183	288	269	9.80	-185949	185949	-645.0	691.1	2.02	2.60	623.9	63.7	1.41
0	-17528	0	131575	114047	-5702	28329	183	269	269	9.80	-154791	154791	-575.3	575.3	2.26	3.13	623.2	63.6	1.42
-0.05	-17528	0	131575	114047	-5702	22627	183	250	250	9.80	-123633	123633	-494.8	494.8	2.63	3.64	623.2	63.6	1.42
-0.1	-17528	0	131575	114047	-5702	16924	183	231	231	9.80	-92476	92476	-401.0	401.0	3.24	4.49	623.2	63.6	1.42
-0.15	-17528	0	131575	114047	-5702	11222	183	211	211	9.80	-61318	61318	-290.0	290.0	4.48	6.21	623.2	63.6	1.42
-0.2	-17528	0	131575	114047	-5702	5520	183	192	192	9.80	-30160	30160	-156.9	156.9	8.28	11.47	623.2	63.6	1.42
-0.25	-17528	0	131575	114047	-5702	-183	183	173	173	9.80	998	-998	5.8	-5.8	312.08	225.39	623.2	63.6	1.42
-0.251	-17528	-114047	17528	0	0	-183	183	173	173	9.80	998	-998	5.8	-5.8	312.08	225.39	0.0	0.0	--
-0.3	-17528	0	17528	0	0	-183	183	154	154	9.80	998	-998	6.5	-6.5	277.40	200.34	0.0	0.0	--
-0.35	-17528	0	17528	0	0	-183	183	135	135	9.80	998	-998	7.4	-7.4	242.73	175.30	0.0	0.0	--
uvolnění celého křídla							uvolnění pravé poloviny křídla												
TL	17528		RL	-17528		RPL	114047		RPR	-114047									
TR	17528		RR	-17528															
ML	63281																		
MR	-63281																		
zrr	0.357																		
zpin	0.250																		

Případ zatížení 3																			
početní zatížení v řezech						geometrie		síly do pásnic		napětí v pásnicích		faktor rezervy		kontrola stojiny					
z [m]	T z případu [N]	dT [N]	T [N]	Tsum [N]	dMb [N*m]	Mb [N*m]	he [mm]	Afu [mm ²]	Afl [mm ²]	tw [mm]	Nfu [N]	Nfl [N]	Sfu [MPa]	Sfl [MPa]	RF fu [1]	RF fl [1]	qw [N/mm]	Tw [MPa]	RF w [1]
0.357	10	0	0	10	0	-1011	183	365	269	1.62	5524	-5524	15.1	-20.5	118.99	63.32	0.1	0.0	2756.24
0.3569	10	7	7	17	0	-1011	183	365	269	9.80	5524	-5524	15.1	-20.5	118.99	63.32	0.1	0.0	9497.61
0.3	7	0	7	14	-1	-1012	183	365	269	9.80	5529	-5529	15.1	-20.5	118.89	63.27	0.1	0.0	#####
0.251	5	0	7	12	-1	-1012	183	365	269	9.80	5532	-5532	15.1	-20.6	118.83	63.23	0.1	0.0	#####
0.25	5	-2025	-2018	-2013	2	-1010	183	365	269	9.80	5521	-5521	15.1	-20.5	119.06	63.36	-11.0	-1.1	80.19
0.2	2	0	-2018	-2015	101	-910	183	346	269	9.80	4970	-4970	14.4	-18.5	125.29	70.38	-11.0	-1.1	80.10
0.15	0	0	-2018	-2018	101	-809	183	327	269	9.80	4419	-4419	13.5	-16.4	133.09	79.16	-11.0	-1.1	80.00
0.1	-3	0	-2018	-2020	101	-708	183	308	269	9.80	3867	-3867	12.6	-14.4	143.14	90.46	-11.0	-1.1	79.91
0.05	-5	0	-2018	-2022	101	-607	183	288	269	9.80	3315	-3315	11.5	-12.3	156.56	105.54	-11.1	-1.1	79.81
0	-7	0	-2018	-2025	101	-505	183	269	269	9.80	2761	-2761	10.3	-10.3	175.40	126.68	-11.1	-1.1	79.72
-0.05	-7	0	-2018	-2025	101	-404	183	250	250	9.80	2208	-2208	8.8	-8.8	203.67	147.10	-11.1	-1.1	79.72
-0.1	-7	0	-2018	-2025	101	-303	183	231	231	9.80	1655	-1655	7.2	-7.2	250.85	181.17	-11.1	-1.1	79.72
-0.15	-7	0	-2018	-2025	101	-202	183	211	211	9.80	1102	-1102	5.2	-5.2	345.40	249.46	-11.1	-1.1	79.72
-0.2	-7	0	-2018	-2025	101	-100	183	192	192	9.80	549	-549	2.9	-2.9	630.64	455.46	-11.1	-1.1	79.72
-0.25	-7	0	-2018	-2025	101	1	183	173	173	9.80	-5	5	0.0	0.0	#####	67513.13	-11.1	-1.1	79.72
-0.251	-7	2025	7	0	0	1	183	173	173	9.80	-5	5	0.0	0.0	#####	67513.13	0.0	0.0	#####
-0.3	-7	0	7	0	0	1	183	154	154	9.80	-5	5	0.0	0.0	#####	60011.67	0.0	0.0	#####
-0.35	-7	0	7	0	0	1	183	135	135	9.80	-5	5	0.0	0.0	#####	52510.21	0.0	0.0	#####

uvolnění celého křídla		uvolnění pravé poloviny křídla	
TL	7	RL	-7
TR	7	RR	-7
ML	-1010	RPL	-2025
MR	1010	RPR	2025
zrr	0.357		
zpin	0.250		

Případ zatížení 4																			
početní zatížení v řezech						geometrie				síly do pásnic		napětí v pásnicích		faktor rezervy		kontrola stojiny			
z [m]	T z případu [N]	dT [N]	T [N]	Tsum [N]	dMb [N*m]	Mb [N*m]	he [mm]	Afu [mm ²]	Afl [mm ²]	tw [mm]	Nfu [N]	Nfl [N]	Sfu [MPa]	Sfl [MPa]	RF fu [1]	RF fl [1]	qw [N/mm]	Tw [MPa]	RF w [1]
0.357	8970	0	0	8970	0	-32485	183	365	269	1.62	177500	-177500	486.1	-659.7	3.70	1.97	49.0	30.3	2.97
0.3569	8970	-9481	-9481	-511	0	-32485	183	365	269	9.80	177500	-177500	486.1	-659.7	3.70	1.97	-2.8	-0.3	316.16
0.3	9052	0	-9481	-429	24	-32461	183	365	269	9.80	177366	-177366	485.7	-659.2	3.71	1.97	-2.3	-0.2	376.12
0.251	9122	0	-9481	-359	18	-32443	183	365	269	9.80	177270	-177270	485.4	-658.8	3.71	1.97	-2.0	-0.2	449.55
0.25	9123	-64885	-74366	-65242	65	-32378	183	365	269	9.80	176913	-176913	484.5	-657.5	3.72	1.98	-356.5	-36.4	2.47
0.2	9195	0	-74366	-65171	3259	-29119	183	346	269	9.80	159109	-159109	459.9	-591.3	3.91	2.20	-356.1	-36.3	2.48
0.15	9266	0	-74366	-65099	3255	-25864	183	327	269	9.80	141324	-141324	432.5	-525.2	4.16	2.48	-355.7	-36.3	2.48
0.1	9338	0	-74366	-65028	3251	-22613	183	308	269	9.80	123558	-123558	401.8	-459.2	4.48	2.83	-355.3	-36.3	2.48
0.05	9409	0	-74366	-64956	3248	-19365	183	288	269	9.80	105812	-105812	367.0	-393.2	4.90	3.31	-354.9	-36.2	2.49
0	9481	0	-74366	-64885	3244	-16121	183	269	269	9.80	88085	-88085	327.4	-327.4	5.50	3.97	-354.5	-36.2	2.49
-0.05	9481	0	-74366	-64885	3244	-12877	183	250	250	9.80	70359	-70359	281.6	-281.6	6.39	4.62	-354.5	-36.2	2.49
-0.1	9481	0	-74366	-64885	3244	-9633	183	231	231	9.80	52632	-52632	228.2	-228.2	7.89	5.70	-354.5	-36.2	2.49
-0.15	9481	0	-74366	-64885	3244	-6388	183	211	211	9.80	34906	-34906	165.1	-165.1	10.90	7.87	-354.5	-36.2	2.49
-0.2	9481	0	-74366	-64885	3244	-3144	183	192	192	9.80	17179	-17179	89.4	-89.4	20.14	14.54	-354.5	-36.2	2.49
-0.25	9481	0	-74366	-64885	3244	100	183	173	173	9.80	-547	547	-3.2	3.2	410.78	568.77	-354.5	-36.2	2.49
-0.251	9481	64885	-9481	0	0	100	183	173	173	9.80	-547	547	-3.2	3.2	410.78	568.77	0.0	0.0	--
-0.3	9481	0	-9481	0	0	100	183	154	154	9.80	-547	547	-3.6	3.6	365.14	505.57	0.0	0.0	--
-0.35	9481	0	-9481	0	0	100	183	135	135	9.80	-547	547	-4.1	4.1	319.49	442.38	0.0	0.0	--

uvolnění celého křídla		uvolnění pravé poloviny křídla	
TL	-9481	RL	9481
TR	-9481	RR	9481
ML	-35827	RPL	-64885
MR	35827	RPR	64885
zrr	0.357		
zpin	0.250		

Případ zatížení 5																			
početní zatížení v řezech						geometrie				síly do pásnic		napětí v pásnicích		faktor rezervy		kontrola stojiny			
z [m]	T z případu [N]	dT [N]	T [N]	Tsum [N]	dMb [N*m]	Mb [N*m]	he [mm]	Afu [mm ²]	Afl [mm ²]	tw [mm]	Nfu [N]	Nfl [N]	Sfu [MPa]	Sfl [MPa]	RF fu [1]	RF fl [1]	qw [N/mm]	Tw [MPa]	RF w [1]
0.357	12374	0	0	12374	0	-43944	183	365	269	1.62	240108	-240108	657.5	-892.3	2.74	1.46	67.6	41.7	2.16
0.3569	12375	-13095	-13095	-720	0	-43943	183	365	269	9.80	240108	-240108	657.5	-892.3	2.74	1.46	-3.9	-0.4	224.20
0.3	12489	0	-13095	-605	34	-43909	183	365	269	9.80	239919	-239919	657.0	-891.6	2.74	1.46	-3.3	-0.3	266.73
0.251	12588	0	-13095	-506	25	-43884	183	365	269	9.80	239784	-239784	656.6	-891.1	2.74	1.46	-2.8	-0.3	318.80
0.25	12590	-87766	-100861	-88270	88	-43796	183	365	269	9.80	239302	-239302	655.3	-889.3	2.75	1.46	-482.3	-49.2	1.83
0.2	12691	0	-100861	-88170	4408	-39387	183	346	269	9.80	215214	-215214	622.1	-799.8	2.89	1.63	-481.8	-49.2	1.83
0.15	12792	0	-100861	-88069	4403	-34984	183	327	269	9.80	191153	-191153	585.0	-710.4	3.08	1.83	-481.2	-49.1	1.83
0.1	12893	0	-100861	-87968	4398	-30586	183	308	269	9.80	167120	-167120	543.4	-621.1	3.31	2.09	-480.7	-49.0	1.83
0.05	12994	0	-100861	-87867	4393	-26192	183	288	269	9.80	143115	-143115	496.4	-531.9	3.63	2.44	-480.1	-49.0	1.84
0	13095	0	-100861	-87766	4388	-21804	183	269	269	9.80	119137	-119137	442.8	-442.8	4.07	2.94	-479.6	-48.9	1.84
-0.05	13095	0	-100861	-87766	4388	-17416	183	250	250	9.80	95159	-95159	380.9	-380.9	4.73	3.41	-479.6	-48.9	1.84
-0.1	13095	0	-100861	-87766	4388	-13027	183	231	231	9.80	71182	-71182	308.6	-308.6	5.83	4.21	-479.6	-48.9	1.84
-0.15	13095	0	-100861	-87766	4388	-8639	183	211	211	9.80	47204	-47204	223.3	-223.3	8.06	5.82	-479.6	-48.9	1.84
-0.2	13095	0	-100861	-87766	4388	-4251	183	192	192	9.80	23226	-23226	120.8	-120.8	14.90	10.76	-479.6	-48.9	1.84
-0.25	13095	0	-100861	-87766	4388	138	183	173	173	9.80	-752	752	-4.3	4.3	299.19	414.27	-479.6	-48.9	1.84
-0.251	13095	87766	-13095	0	0	138	183	173	173	9.80	-752	752	-4.3	4.3	299.19	414.27	0.0	0.0	--
-0.3	13095	0	-13095	0	0	138	183	154	154	9.80	-752	752	-4.9	4.9	265.95	368.24	0.0	0.0	--
-0.35	13095	0	-13095	0	0	138	183	135	135	9.80	-752	752	-5.6	5.6	232.71	322.21	0.0	0.0	--

uvolnění celého křídla		uvolnění pravé poloviny křídla	
TL	-13095	RL	13095
TR	-13095	RR	13095
ML	-48558	RPL	-87766
MR	48558	RPR	87766
zrr	0.357		
zpin	0.250		

Případ zatížení 6a																			
početní zatížení v řezech						geometrie				síly do pásnic		napětí v pásnicích		faktor rezervy		kontrola stojiny			
z [m]	T z případu [N]	dT [N]	T [N]	Tsum [N]	dMb [N*m]	Mb [N*m]	he [mm]	Afu [mm ²]	Afl [mm ²]	tw [mm]	Nfu [N]	Nfl [N]	Sfu [MPa]	Sfl [MPa]	RF fu [1]	RF fl [1]	qw [N/mm]	Tw [MPa]	RF w [1]
0.357	-9383	0	0	-9383	0	33822	183	365	269	1.62	-184801	184801	-506.1	686.8	2.57	2.62	-51.3	-31.6	2.84
0.3569	-9383	17599	17599	8216	-1	33821	183	365	269	9.80	-184797	184797	-506.0	686.8	2.57	2.62	44.9	4.6	19.65
0.3	-9487	0	17599	8111	-462	33359	183	365	269	9.80	-182275	182275	-499.1	677.4	2.60	2.66	44.3	4.5	19.90
0.251	-9577	0	17599	8021	-393	32966	183	365	269	9.80	-180127	180127	-493.3	669.4	2.64	2.69	43.8	4.5	20.12
0.25	-9579	58353	75952	66373	-66	32900	183	365	269	9.80	-179765	179765	-492.3	668.1	2.64	2.69	362.7	37.0	2.43
0.2	-9671	0	75952	66281	-3314	29586	183	346	269	9.80	-161657	161657	-467.3	600.8	2.78	3.00	362.2	37.0	2.44
0.15	-9763	0	75952	66189	-3309	26276	183	327	269	9.80	-143574	143574	-439.4	533.6	2.96	3.37	361.7	36.9	2.44
0.1	-9855	0	75952	66097	-3305	22971	183	308	269	9.80	-125516	125516	-408.2	466.5	3.19	3.86	361.2	36.9	2.44
0.05	-9947	0	75952	66005	-3300	19671	183	288	269	9.80	-107483	107483	-372.8	399.4	3.49	4.51	360.7	36.8	2.45
0	-10039	0	75952	65913	-3296	16375	183	269	269	9.80	-89476	89476	-332.5	332.5	3.91	5.41	360.2	36.8	2.45
-0.05	-10039	0	75952	65913	-3296	13080	183	250	250	9.80	-71468	71468	-286.0	286.0	4.54	6.29	360.2	36.8	2.45
-0.1	-10039	0	75952	65913	-3296	9784	183	231	231	9.80	-53461	53461	-231.8	231.8	5.61	7.77	360.2	36.8	2.45
-0.15	-10039	0	75952	65913	-3296	6488	183	211	211	9.80	-35453	35453	-167.7	167.7	7.75	10.73	360.2	36.8	2.45
-0.2	-10039	0	75952	65913	-3296	3193	183	192	192	9.80	-17446	17446	-90.8	90.8	14.32	19.83	360.2	36.8	2.45
-0.25	-10039	0	75952	65913	-3296	-103	183	173	173	9.80	562	-562	3.2	-3.2	553.97	400.09	360.2	36.8	2.45
-0.251	-10039	-65913	10039	0	0	-103	183	173	173	9.80	562	-562	3.2	-3.2	553.97	400.09	0.0	0.0	--
-0.3	-10039	0	10039	0	0	-103	183	154	154	9.80	562	-562	3.7	-3.7	492.42	355.63	0.0	0.0	--
-0.35	-10039	0	10039	0	0	-103	183	135	135	9.80	562	-562	4.2	-4.2	430.86	311.18	0.0	0.0	--

uvolnění celého křídla		uvolnění pravé poloviny křídla	
TL	11371	RL	-3811
TR	10039	RR	-17599
ML	32427	RPL	65913
MR	-37349	RPR	-58353
zrr	0.357		
zpin	0.250		

Případ zatížení 6b																			
početní zatížení v řezech						geometrie				síly do pásnic		napětí v pásnicích		faktor rezervy		kontrola stojiny			
z [m]	T z případu [N]	dT [N]	T [N]	Tsum [N]	dMb [N*m]	Mb [N*m]	he [mm]	Afu [mm ²]	Afl [mm ²]	tw [mm]	Nfu [N]	Nfl [N]	Sfu [MPa]	Sfl [MPa]	RF fu [1]	RF fl [1]	qw [N/mm]	Tw [MPa]	RF w [1]
0.357	-10674	0	0	-10674	0	28425	183	365	269	1.62	-155317	155317	-425.3	577.2	3.06	3.12	-58.3	-36.0	2.50
0.3569	-10675	3811	3811	-6864	1	28426	183	365	269	9.80	-155320	155320	-425.3	577.2	3.06	3.12	-37.5	-3.8	23.52
0.3	-10786	0	3811	-6975	397	28823	183	365	269	9.80	-157489	157489	-431.3	585.3	3.01	3.08	-38.1	-3.9	23.14
0.251	-10881	0	3811	-7070	346	29169	183	365	269	9.80	-159382	159382	-436.4	592.3	2.98	3.04	-38.6	-3.9	22.83
0.25	-10883	65913	69724	58841	-59	29111	183	365	269	9.80	-159061	159061	-435.6	591.1	2.98	3.05	321.5	32.8	2.74
0.2	-10981	0	69724	58743	-2937	26173	183	346	269	9.80	-143012	143012	-413.4	531.5	3.14	3.39	321.0	32.8	2.75
0.15	-11078	0	69724	58646	-2932	23241	183	327	269	9.80	-126990	126990	-388.7	471.9	3.34	3.81	320.4	32.7	2.75
0.1	-11176	0	69724	58548	-2927	20314	183	308	269	9.80	-110994	110994	-360.9	412.5	3.60	4.36	319.9	32.6	2.76
0.05	-11273	0	69724	58451	-2923	17391	183	288	269	9.80	-95025	95025	-329.6	353.1	3.94	5.10	319.4	32.6	2.76
0	-11371	0	69724	58353	-2918	14473	183	269	269	9.80	-79083	79083	-293.9	293.9	4.42	6.12	318.8	32.5	2.77
-0.05	-11371	0	69724	58353	-2918	11556	183	250	250	9.80	-63141	63141	-252.7	252.7	5.14	7.12	318.8	32.5	2.77
-0.1	-11371	0	69724	58353	-2918	8638	183	231	231	9.80	-47199	47199	-204.6	204.6	6.35	8.80	318.8	32.5	2.77
-0.15	-11371	0	69724	58353	-2918	5720	183	211	211	9.80	-31257	31257	-147.8	147.8	8.79	12.18	318.8	32.5	2.77
-0.2	-11371	0	69724	58353	-2918	2803	183	192	192	9.80	-15315	15315	-79.7	79.7	16.32	22.59	318.8	32.5	2.77
-0.25	-11371	0	69724	58353	-2918	-115	183	173	173	9.80	628	-628	3.6	-3.6	496.13	358.31	318.8	32.5	2.77
-0.251	-11371	-58353	11371	0	0	-115	183	173	173	9.80	628	-628	3.6	-3.6	496.13	358.31	0.0	0.0	--
-0.3	-11371	0	11371	0	0	-115	183	154	154	9.80	628	-628	4.1	-4.1	441.00	318.50	0.0	0.0	--
-0.35	-11371	0	11371	0	0	-115	183	135	135	9.80	628	-628	4.7	-4.7	385.88	278.69	0.0	0.0	--

uvolnění celého křídla		uvolnění pravé poloviny křídla	
TL	10039	RL	-17599
TR	11371	RR	-3811
ML	37349	RPL	58353
MR	-32427	RPR	-65913
zrr	0.357		
zpin	0.250		

Případ zatížení 6c																			
početní zatížení v řezech						geometrie				síly do pásnic		napětí v pásnicích		faktor rezervy		kontrola stojiny			
z [m]	T z případu [N]	dT [N]	T [N]	Tsum [N]	dMb [N*m]	Mb [N*m]	he [mm]	Afu [mm ²]	Afl [mm ²]	tw [mm]	Nfu [N]	Nfl [N]	Sfu [MPa]	Sfl [MPa]	RF fu [1]	RF fl [1]	qw [N/mm]	Tw [MPa]	RF w [1]
0.357	-8860	0	0	-8860	0	31316	183	365	269	1.62	-171113	171113	-468.6	635.9	2.77	2.83	-48.4	-29.9	3.01
0.3569	-8861	10070	10070	1210	0	31316	183	365	269	9.80	-171112	171112	-468.6	635.9	2.77	2.83	6.6	0.7	133.42
0.3	-8967	0	10070	1103	-63	31253	183	365	269	9.80	-170769	170769	-467.6	634.6	2.78	2.84	6.0	0.6	146.33
0.251	-9059	0	10070	1011	-50	31204	183	365	269	9.80	-170499	170499	-466.9	633.6	2.78	2.84	5.5	0.6	159.63
0.25	-9061	61863	71934	62872	-63	31141	183	365	269	9.80	-170155	170155	-465.9	632.4	2.79	2.85	343.5	35.1	2.57
0.2	-9155	0	71934	62779	-3139	28002	183	346	269	9.80	-153004	153004	-442.3	568.6	2.94	3.17	343.0	35.0	2.57
0.15	-9249	0	71934	62685	-3134	24868	183	327	269	9.80	-135878	135878	-415.9	505.0	3.13	3.56	342.5	35.0	2.58
0.1	-9343	0	71934	62591	-3130	21738	183	308	269	9.80	-118778	118778	-386.2	441.4	3.37	4.08	342.0	34.9	2.58
0.05	-9436	0	71934	62497	-3125	18613	183	288	269	9.80	-101704	101704	-352.8	378.0	3.69	4.76	341.5	34.8	2.58
0	-9530	0	71934	62403	-3120	15493	183	269	269	9.80	-84655	84655	-314.6	314.6	4.13	5.72	341.0	34.8	2.59
-0.05	-9530	0	71934	62403	-3120	12373	183	250	250	9.80	-67607	67607	-270.6	270.6	4.80	6.65	341.0	34.8	2.59
-0.1	-9530	0	71934	62403	-3120	9253	183	231	231	9.80	-50558	50558	-219.2	219.2	5.93	8.21	341.0	34.8	2.59
-0.15	-9530	0	71934	62403	-3120	6133	183	211	211	9.80	-33509	33509	-158.5	158.5	8.20	11.36	341.0	34.8	2.59
-0.2	-9530	0	71934	62403	-3120	3013	183	192	192	9.80	-16461	16461	-85.6	85.6	15.18	21.02	341.0	34.8	2.59
-0.25	-9530	0	71934	62403	-3120	-108	183	173	173	9.80	588	-588	3.4	-3.4	529.56	382.46	341.0	34.8	2.59
-0.251	-9530	-62403	9530	0	0	-108	183	173	173	9.80	588	-588	3.4	-3.4	529.56	382.46	0.0	0.0	--
-0.3	-9530	0	9530	0	0	-108	183	154	154	9.80	588	-588	3.8	-3.8	470.72	339.97	0.0	0.0	--
-0.35	-9530	0	9530	0	0	-108	183	135	135	9.80	588	-588	4.4	-4.4	411.88	297.47	0.0	0.0	--

uvolnění celého křídla		uvolnění pravé poloviny křídla	
TL	11879	RL	-11339
TR	9530	RR	-10070
ML	35115	RPL	62403
MR	-34662	RPR	-61863
zrr	0.357		
zpin	0.250		

Případ zatížení 6d																			
početní zatížení v řezech						geometrie				síly do pásnic		napětí v pásnicích		faktor rezervy	kontrola stojiny				
z [m]	T z případu [N]	dT [N]	T [N]	Tsum [N]	dMb [N*m]	Mb [N*m]	he [mm]	Afu [mm ²]	Afl [mm ²]	tw [mm]	Nfu [N]	Nfl [N]	Sfu [MPa]	Sfl [MPa]	RF fu [1]	RF fl [1]	qw [N/mm]	Tw [MPa]	RF w [1]
0.357	-11197	0	0	-11197	0	30931	183	365	269	1.62	-169005	169005	-462.8	628.1	2.81	2.87	-61.2	-37.8	2.38
0.3569	-11197	11339	11339	142	0	30931	183	365	269	9.80	-169005	169005	-462.8	628.1	2.81	2.87	0.8	0.1	1136.01
0.3	-11306	0	11339	33	-2	30929	183	365	269	9.80	-168995	168995	-462.8	628.0	2.81	2.87	0.2	0.0	4848.13
0.251	-11399	0	11339	-60	3	30932	183	365	269	9.80	-169011	169011	-462.8	628.1	2.81	2.87	-0.3	0.0	2672.64
0.25	-11401	62403	73742	62341	-62	30869	183	365	269	9.80	-168670	168670	-461.9	626.8	2.81	2.87	340.6	34.8	2.59
0.2	-11497	0	73742	62246	-3112	27757	183	346	269	9.80	-151665	151665	-438.4	563.6	2.97	3.19	340.1	34.7	2.59
0.15	-11592	0	73742	62150	-3107	24649	183	327	269	9.80	-134685	134685	-412.2	500.5	3.15	3.60	339.6	34.7	2.60
0.1	-11688	0	73742	62054	-3103	21547	183	308	269	9.80	-117732	117732	-382.8	437.5	3.40	4.11	339.1	34.6	2.60
0.05	-11784	0	73742	61959	-3098	18449	183	288	269	9.80	-100805	100805	-349.7	374.6	3.72	4.80	338.5	34.5	2.61
0	-11879	0	73742	61863	-3093	15356	183	269	269	9.80	-83904	83904	-311.8	311.8	4.17	5.77	338.0	34.5	2.61
-0.05	-11879	0	73742	61863	-3093	12263	183	250	250	9.80	-67003	67003	-268.2	268.2	4.85	6.71	338.0	34.5	2.61
-0.1	-11879	0	73742	61863	-3093	9169	183	231	231	9.80	-50101	50101	-217.2	217.2	5.98	8.29	338.0	34.5	2.61
-0.15	-11879	0	73742	61863	-3093	6076	183	211	211	9.80	-33200	33200	-157.0	157.0	8.28	11.46	338.0	34.5	2.61
-0.2	-11879	0	73742	61863	-3093	2983	183	192	192	9.80	-16299	16299	-84.8	84.8	15.33	21.23	338.0	34.5	2.61
-0.25	-11879	0	73742	61863	-3093	-110	183	173	173	9.80	602	-602	3.5	-3.5	517.49	373.74	338.0	34.5	2.61
-0.251	-11879	-61863	11879	0	0	-110	183	173	173	9.80	602	-602	3.5	-3.5	517.49	373.74	0.0	0.0	--
-0.3	-11879	0	11879	0	0	-110	183	154	154	9.80	602	-602	3.9	-3.9	459.99	332.21	0.0	0.0	--
-0.35	-11879	0	11879	0	0	-110	183	135	135	9.80	602	-602	4.5	-4.5	402.49	290.69	0.0	0.0	--
uvolnění celého křídla						uvolnění pravé poloviny křídla													
TL	9530		RL	-10070		RPL	61863		RPR	-62403									
TR	11879		RR	-11339															
ML	34662																		
MR	-35115																		
zrr	0.357																		
zpin	0.250																		

Případ zatížení 7a																			
početní zatížení v řezech						geometrie				síly do pásnic		napětí v pásnicích		faktor rezervy	kontrola stojiny				
z [m]	T z případu [N]	dT [N]	T [N]	Tsum [N]	dMb [N*m]	Mb [N*m]	he [mm]	Afu [mm ²]	Afl [mm ²]	tw [mm]	Nfu [N]	Nfl [N]	Sfu [MPa]	Sfl [MPa]	RF fu [1]	RF fl [1]	qw [N/mm]	Tw [MPa]	RF w [1]
0.357	-9532	0	0	-9532	0	33505	183	365	269	1.62	-183072	183072	-501.3	680.4	2.59	2.65	-52.1	-32.1	2.80
0.3569	-9532	16087	16087	6555	-1	33504	183	365	269	9.80	-183069	183069	-501.3	680.4	2.59	2.65	35.8	3.7	24.63
0.3	-9636	0	16087	6451	-367	33137	183	365	269	9.80	-181063	181063	-495.8	672.9	2.62	2.67	35.2	3.6	25.02
0.251	-9726	0	16087	6361	-312	32826	183	365	269	9.80	-179360	179360	-491.2	666.6	2.65	2.70	34.8	3.5	25.38
0.25	-9728	59735	75822	66094	-66	32760	183	365	269	9.80	-178999	178999	-490.2	665.2	2.65	2.71	361.1	36.9	2.44
0.2	-9819	0	75822	66003	-3300	29460	183	346	269	9.80	-160967	160967	-465.3	598.2	2.79	3.01	360.6	36.8	2.45
0.15	-9911	0	75822	65911	-3296	26164	183	327	269	9.80	-142960	142960	-437.5	531.3	2.97	3.39	360.1	36.7	2.45
0.1	-10002	0	75822	65819	-3291	22873	183	308	269	9.80	-124978	124978	-406.4	464.5	3.20	3.88	359.6	36.7	2.45
0.05	-10094	0	75822	65728	-3286	19587	183	288	269	9.80	-107022	107022	-371.2	397.7	3.50	4.53	359.1	36.6	2.46
0	-10185	0	75822	65636	-3282	16305	183	269	269	9.80	-89090	89090	-331.1	331.1	3.93	5.44	358.6	36.6	2.46
-0.05	-10185	0	75822	65636	-3282	13023	183	250	250	9.80	-71158	71158	-284.8	284.8	4.56	6.32	358.6	36.6	2.46
-0.1	-10185	0	75822	65636	-3282	9741	183	231	231	9.80	-53226	53226	-230.8	230.8	5.63	7.80	358.6	36.6	2.46
-0.15	-10185	0	75822	65636	-3282	6459	183	211	211	9.80	-35294	35294	-166.9	166.9	7.79	10.78	358.6	36.6	2.46
-0.2	-10185	0	75822	65636	-3282	3178	183	192	192	9.80	-17362	17362	-90.3	90.3	14.39	19.93	358.6	36.6	2.46
-0.25	-10185	0	75822	65636	-3282	-104	183	173	173	9.80	570	-570	3.3	-3.3	546.44	394.65	358.6	36.6	2.46
-0.251	-10185	-65636	10185	0	0	-104	183	173	173	9.80	570	-570	3.3	-3.3	546.44	394.65	0.0	0.0	--
-0.3	-10185	0	10185	0	0	-104	183	154	154	9.80	570	-570	3.7	-3.7	485.72	350.80	0.0	0.0	--
-0.35	-10185	0	10185	0	0	-104	183	135	135	9.80	570	-570	4.2	-4.2	425.01	306.95	0.0	0.0	--

uvolnění celého křídla		uvolnění pravé poloviny křídla	
TL	11225	RL	-5324
TR	10185	RR	-16087
ML	33244	RPL	65636
MR	-37086	RPR	-59735
zrr	0.357		
zpin	0.250		

Případ zatížení 7b																			
početní zatížení v řezech						geometrie				síly do pásnic		napětí v pásnicích		faktor rezervy	kontrola stojiny				
z [m]	T z případu [N]	dT [N]	T [N]	Tsum [N]	dMb [N*m]	Mb [N*m]	he [mm]	Afu [mm ²]	Afl [mm ²]	tw [mm]	Nfu [N]	Nfl [N]	Sfu [MPa]	Sfl [MPa]	RF fu [1]	RF fl [1]	qw [N/mm]	Tw [MPa]	RF w [1]
0.357	-10540	0	0	-10540	0	29293	183	365	269	1.62	-160058	160058	-438.3	594.8	2.97	3.03	-57.6	-35.6	2.53
0.3569	-10540	5324	5324	-5216	1	29294	183	365	269	9.80	-160061	160061	-438.3	594.8	2.97	3.03	-28.5	-2.9	30.95
0.3	-10650	0	5324	-5325	303	29597	183	365	269	9.80	-161716	161716	-442.8	601.0	2.94	3.00	-29.1	-3.0	30.31
0.251	-10744	0	5324	-5419	266	29862	183	365	269	9.80	-163167	163167	-446.8	606.4	2.91	2.97	-29.6	-3.0	29.79
0.25	-10746	65636	70960	60215	-60	29802	183	365	269	9.80	-162838	162838	-445.9	605.2	2.92	2.97	329.0	33.6	2.68
0.2	-10841	0	70960	60119	-3006	26796	183	346	269	9.80	-146414	146414	-423.2	544.1	3.07	3.31	328.5	33.5	2.69
0.15	-10937	0	70960	60023	-3001	23795	183	327	269	9.80	-130015	130015	-397.9	483.2	3.27	3.73	328.0	33.5	2.69
0.1	-11033	0	70960	59927	-2996	20798	183	308	269	9.80	-113643	113643	-369.5	422.3	3.52	4.26	327.4	33.4	2.69
0.05	-11129	0	70960	59831	-2992	17807	183	288	269	9.80	-97297	97297	-337.5	361.6	3.85	4.98	326.9	33.4	2.70
0	-11225	0	70960	59735	-2987	14820	183	269	269	9.80	-80978	80978	-300.9	300.9	4.32	5.98	326.4	33.3	2.70
-0.05	-11225	0	70960	59735	-2987	11833	183	250	250	9.80	-64658	64658	-258.8	258.8	5.02	6.96	326.4	33.3	2.70
-0.1	-11225	0	70960	59735	-2987	8847	183	231	231	9.80	-48338	48338	-209.6	209.6	6.20	8.59	326.4	33.3	2.70
-0.15	-11225	0	70960	59735	-2987	5860	183	211	211	9.80	-32018	32018	-151.4	151.4	8.58	11.89	326.4	33.3	2.70
-0.2	-11225	0	70960	59735	-2987	2873	183	192	192	9.80	-15699	15699	-81.7	81.7	15.92	22.04	326.4	33.3	2.70
-0.25	-11225	0	70960	59735	-2987	-114	183	173	173	9.80	621	-621	3.6	-3.6	501.43	362.14	326.4	33.3	2.70
-0.251	-11225	-59735	11225	0	0	-114	183	173	173	9.80	621	-621	3.6	-3.6	501.43	362.14	0.0	0.0	--
-0.3	-11225	0	11225	0	0	-114	183	154	154	9.80	621	-621	4.0	-4.0	445.71	321.90	0.0	0.0	--
-0.35	-11225	0	11225	0	0	-114	183	135	135	9.80	621	-621	4.6	-4.6	390.00	281.67	0.0	0.0	--
uvolnění celého křídla																			
TL	10185	RL	-16087	RPL	59735	RPR	-65636												
TR	11225	RR	-5324																
ML	37086																		
MR	-33244																		
zrr	0.357																		
zpin	0.250																		

Případ zatížení 7c																			
početní zatížení v řezech						geometrie				síly do pásnic		napětí v pásnících		faktor rezervy		kontrola stojiny			
z [m]	T z případu [N]	dT [N]	T [N]	Tsum [N]	dMb [N*m]	Mb [N*m]	he [mm]	Afu [mm ²]	Afl [mm ²]	tw [mm]	Nfu [N]	Nfl [N]	Sfu [MPa]	Sfl [MPa]	RF fu [1]	RF fl [1]	qw [N/mm]	Tw [MPa]	RF w [1]
0.357	-9129	0	0	-9129	0	31573	183	365	269	1.62	-172516	172516	-472.4	641.1	2.75	2.81	-49.9	-30.8	2.92
0.3569	-9129	10281	10281	1152	0	31573	183	365	269	9.80	-172515	172515	-472.4	641.1	2.75	2.81	6.3	0.6	140.17
0.3	-9235	0	10281	1046	-59	31513	183	365	269	9.80	-172190	172190	-471.5	639.9	2.76	2.81	5.7	0.6	154.37
0.251	-9326	0	10281	954	-47	31467	183	365	269	9.80	-171934	171934	-470.8	639.0	2.76	2.82	5.2	0.5	169.12
0.25	-9328	62442	72723	63395	-63	31403	183	365	269	9.80	-171588	171588	-469.9	637.7	2.77	2.82	346.4	35.3	2.55
0.2	-9421	0	72723	63302	-3165	28238	183	346	269	9.80	-154294	154294	-446.0	573.4	2.91	3.14	345.9	35.3	2.55
0.15	-9514	0	72723	63209	-3160	25078	183	327	269	9.80	-137025	137025	-419.4	509.2	3.10	3.53	345.4	35.2	2.55
0.1	-9607	0	72723	63116	-3156	21922	183	308	269	9.80	-119782	119782	-389.5	445.2	3.34	4.04	344.9	35.2	2.56
0.05	-9700	0	72723	63022	-3151	18771	183	288	269	9.80	-102564	102564	-355.8	381.2	3.65	4.72	344.4	35.1	2.56
0	-9793	0	72723	62929	-3146	15624	183	269	269	9.80	-85372	85372	-317.3	317.3	4.10	5.67	343.8	35.1	2.57
-0.05	-9793	0	72723	62929	-3146	12478	183	250	250	9.80	-68180	68180	-272.9	272.9	4.76	6.60	343.8	35.1	2.57
-0.1	-9793	0	72723	62929	-3146	9331	183	231	231	9.80	-50987	50987	-221.1	221.1	5.88	8.14	343.8	35.1	2.57
-0.15	-9793	0	72723	62929	-3146	6185	183	211	211	9.80	-33795	33795	-159.8	159.8	8.13	11.26	343.8	35.1	2.57
-0.2	-9793	0	72723	62929	-3146	3039	183	192	192	9.80	-16603	16603	-86.4	86.4	15.05	20.84	343.8	35.1	2.57
-0.25	-9793	0	72723	62929	-3146	-108	183	173	173	9.80	590	-590	3.4	-3.4	527.87	381.24	343.8	35.1	2.57
-0.251	-9793	-62929	9793	0	0	-108	183	173	173	9.80	590	-590	3.4	-3.4	527.87	381.24	0.0	0.0	--
-0.3	-9793	0	9793	0	0	-108	183	154	154	9.80	590	-590	3.8	-3.8	469.22	338.88	0.0	0.0	--
-0.35	-9793	0	9793	0	0	-108	183	135	135	9.80	590	-590	4.4	-4.4	410.56	296.52	0.0	0.0	--

uvolnění celého křídla		uvolnění pravé poloviny křídla	
TL	11617	RL	-11130
TR	9793	RR	-10281
ML	35316	RPL	62929
MR	-35013	RPR	-62442
zrr	0.357		
zpin	0.250		

Případ zatížení 7d																			
početní zatížení v řezech						geometrie				síly do pásnic		napětí v pásnících		faktor rezervy		kontrola stojiny			
z [m]	T z případu [N]	dT [N]	T [N]	Tsum [N]	dMb [N*m]	Mb [N*m]	he [mm]	Afu [mm ²]	Afl [mm ²]	tw [mm]	Nfu [N]	Nfl [N]	Sfu [MPa]	Sfl [MPa]	RF fu [1]	RF fl [1]	qw [N/mm]	Tw [MPa]	RF w [1]
0.357	-10943	0	0	-10943	0	31225	183	365	269	1.62	-170615	170615	-467.2	634.1	2.78	2.84	-59.8	-36.9	2.44
0.3569	-10943	11130	11130	187	0	31225	183	365	269	9.80	-170614	170614	-467.2	634.1	2.78	2.84	1.0	0.1	863.15
0.3	-11051	0	11130	80	-5	31221	183	365	269	9.80	-170590	170590	-467.1	634.0	2.78	2.84	0.4	0.0	2030.19
0.251	-11143	0	11130	-13	1	31221	183	365	269	9.80	-170593	170593	-467.1	634.0	2.78	2.84	-0.1	0.0	#####
0.25	-11145	62929	74059	62914	-63	31158	183	365	269	9.80	-170249	170249	-466.2	632.7	2.79	2.84	343.8	35.1	2.57
0.2	-11240	0	74059	62820	-3141	28017	183	346	269	9.80	-153087	153087	-442.5	568.9	2.94	3.16	343.2	35.0	2.57
0.15	-11334	0	74059	62725	-3136	24881	183	327	269	9.80	-135950	135950	-416.1	505.2	3.12	3.56	342.7	35.0	2.57
0.1	-11428	0	74059	62631	-3132	21749	183	308	269	9.80	-118840	118840	-386.4	441.7	3.36	4.08	342.2	34.9	2.58
0.05	-11523	0	74059	62537	-3127	18623	183	288	269	9.80	-101754	101754	-352.9	378.2	3.68	4.76	341.7	34.9	2.58
0	-11617	0	74059	62442	-3122	15501	183	269	269	9.80	-84695	84695	-314.8	314.8	4.13	5.72	341.2	34.8	2.59
-0.05	-11617	0	74059	62442	-3122	12378	183	250	250	9.80	-67636	67636	-270.7	270.7	4.80	6.65	341.2	34.8	2.59
-0.1	-11617	0	74059	62442	-3122	9256	183	231	231	9.80	-50577	50577	-219.3	219.3	5.93	8.21	341.2	34.8	2.59
-0.15	-11617	0	74059	62442	-3122	6134	183	211	211	9.80	-33518	33518	-158.5	158.5	8.20	11.35	341.2	34.8	2.59
-0.2	-11617	0	74059	62442	-3122	3012	183	192	192	9.80	-16458	16458	-85.6	85.6	15.18	21.02	341.2	34.8	2.59
-0.25	-11617	0	74059	62442	-3122	-110	183	173	173	9.80	601	-601	3.5	-3.5	518.16	374.22	341.2	34.8	2.59
-0.251	-11617	-62442	11617	0	0	-110	183	173	173	9.80	601	-601	3.5	-3.5	518.16	374.22	0.0	0.0	--
-0.3	-11617	0	11617	0	0	-110	183	154	154	9.80	601	-601	3.9	-3.9	460.58	332.64	0.0	0.0	--
-0.35	-11617	0	11617	0	0	-110	183	135	135	9.80	601	-601	4.5	-4.5	403.01	291.06	0.0	0.0	--

uvolnění celého křídla		uvolnění pravé poloviny křídla	
TL	9793	RL	-10281
TR	11617	RR	-11130
ML	35013	RPL	62442
MR	-35316	RPR	-62929
zrr	0.357		
zpin	0.250		

Případ zatížení 1										
T	Mt	CS	xPin1	xPin2	xBeam	Rp	Rt	q1	q2	
[N]	[N·m]	[m]	[m]	[m]	[N]	[N]	[N/m]	[N/m]	[N/m]	
20412	5495	0.1	0.6	0.3382	-21678	1266	27094	27481		

Materiálové charakteristiky									
vrstva	E[MPa]	t [mm]	t'E	SR	T p [MPa]	Sp t,c			
	[MPa]	[mm]	[N/mm]	[1]	[MPa]	[MPa]			
glass 45°	10700	0.36	3852	0.06	90	90			
Paraglass 3	2600	3	7800	0.13	50	30			
98340	77000	0.63	48510	0.81	90	420			
sum		3.99							

geometrie průřezu žebrem				VVU od osamělých sil				VVU od smykových toků v potahu				celk. VVU				geometry				thin web beam				normal stress in the flange				shear stress in the flange				Eliptic RF flange				RF web	
x	H	dU1	U1	dU2	U2	dT	T	dMb	Mb	T1	T2	T	Mb1	Mb2	Mb	T	Mb	hf	tw	wf	Af	qw	Tauw	Nf	glass 45°	Paraglass	98340	glass 45°	Paraglass	98340	glass 45°	Paraglass	98340	[1]	[1]	[1]	[1]
[mm]	[mm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ²]	[N]	[N]	[N·m]	[N·m]	[N]	[N]	[N]	[N·m]	[N·m]	[N·m]	[N]	[N·m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm ²]	[N/mm]	[MPa]	[N]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]		
0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.99	2.1	50	105	0.00	0.0	0	0.0	0.0	0.0	-39.1	-1.3	-14.6	5.29	1548.00	38.06	--				
69	95	41.695	41.695	0.000	0.000	0	0	0	0	-2578	0	-2578	-226	0	-226	-2578	-226	3.99	2.1	50	105	-29.58	-14.1	-2485	-8.8	-2.1	-63.6	-39.1	-1.3	-14.6	5.03	173.30	20.32	6.39			
100	117	33.285	74.980	0.000	0.000	0	0	0	0	-3163	0	-3163	-406	0	-406	-3163	-406	3.99	2.1	50	105	-29.08	-13.8	-3610	-12.8	-3.1	-92.4	-39.1	-1.3	-14.6	4.77	87.23	13.39	6.50			
100	117	0.000	74.980	0.000	0.000	21678	21678	0	0	-3163	0	-3163	-406	0	-406	18515	-406	3.99	2.1	50	105	170.22	81.1	-3610	-12.8	-3.1	-92.4	-39.1	-1.3	-14.6	4.77	87.23	13.39	1.11			
137	137	47.686	122.666	0.000	0.000	0	21678	811	811	-3724	0	-3724	-665	0	-665	17954	146	3.99	2.1	50	105	138.68	66.0	1096	3.9	0.9	28.1	-39.1	-1.3	-14.6	5.24	608.59	32.53	1.36			
206	165	104.653	227.319	0.000	0.000	0	21678	1489	2300	-4479	0	-4479	-1232	0	-1232	17199	1068	3.99	2.1	50	105	109.31	52.1	6630	23.6	5.7	169.7	-39.1	-1.3	-14.6	3.88	26.93	5.28	1.73			
275	183	120.125	347.444	0.000	0.000	0	21678	1489	3789	-4955	0	-4955	-1883	0	-1883	16723	1907	3.99	2.1	50	105	95.62	45.5	10671	38.0	9.2	273.1	-39.1	-1.3	-14.6	2.72	10.51	2.23	1.98			
338	191	118.797	466.241	0.000	0.000	0	21678	1374	5164	-5165	0	-5165	-2527	0	-2527	16513	2637	3.99	2.1	50	105	90.41	43.1	14146	50.3	12.2	362.1	-39.1	-1.3	-14.6	1.99	6.00	1.30	2.09			
338	191	0.000	466.241	0.000	0.000	-20412	1266	0	5164	0	-5238	-5238	-2527	0	-2527	-3972	2637	3.99	2.1	50	105	-21.75	-10.4	14146	50.3	12.2	362.1	-39.7	-1.3	-14.8	1.97	6.00	1.30	8.69			
412	187	0.000	466.241	140.851	140.851	0	1266	94	5257	0	-5145	-5145	-2527	-774	-3301	-3879	1957	3.99	2.1	50	105	-21.64	-10.3	10692	38.0	9.2	273.7	-39.7	-1.3	-14.8	2.68	10.47	2.21	8.73			
481	171	0.000	466.241	123.421	264.272	0	1266	87	5344	0	-4686	-4686	-2527	-1452	-3979	-3420	1365	3.99	2.1	50	105	-21.04	-10.0	8209	29.2	7.1	210.1	-39.7	-1.3	-14.8	3.34	17.67	3.61	8.98			
550	147	0.000	466.241	109.496	373.768	0	1266	87	5431	0	-4051	-4051	-2527	-2054	-4581	-2785	7851	3.99	2.1	50	105	-19.97	-9.5	5939	21.1	5.1	152.0	-39.7	-1.3	-14.8	4.01	33.40	6.33	9.46			
600	129	0.000	466.241	69.599	443.367	0	1266	64	5495	0	-3532	-3532	-2527	-2437	-4963	-2266	532	3.99	2.1	50	105	-18.80	-9.0	4278	15.2	3.7	109.5	-39.7	-1.3	-14.8	4.48	63.06	10.52	10.06			
600	129	0.000	466.241	0.000	443.367	-1266	0	0	5495	0	-3532	-3532	-2527	-2437	-4963	-3532	532	3.99	2.1	50	105	-29.30	-14.0	4278	15.2	3.7	109.5	-39.7	-1.3	-14.8	4.48	63.06	10.52	6.45			
618	121	0.000	466.241	22.860	466.227	0	0	0	5495	0	-3334	-3334	-2527	-2562	-5089	-3334	406	3.99	2.1	50	105	-29.42	-14.0	3468	12.3	3.0	88.8	-39.7	-1.3	-14.8	4.69	93.90	13.94	6.43			
687	94	0.000	466.241	73.910	540.137	0	0	0	5495	0	-2587	-2587	-2527	-2969	-5495	-2587	0	3.99	2.1	50	105	-30.03	-14.3	0	0.0	0.0	0.0	-39.7	-1.3	-14.8	5.14	1504.80	36.99	6.29			
687	94	0.000	466.241	0.000	540.137	0	0	0	5495	0	0	0	-2527	-2969	-5495	0	0	3.99	2.1	50	105	0.00	0.0	0	0.0	0.0	0.0	-39.7	-1.3	-14.8	5.14	1504.80	36.99	####			

Případ zatížení 4																																					
T	Mt	xPin1	xPin2	xBeam	Rp	Rt	q1	q2																													
[N]	[N·m]	[m]	[m]	[m]	[N]	[N]	[N/m]	[N/m]																													
-8970	-6794	0.1	0.6	0.3382	18285	-9315	-33499	-33976																													
geometrie průřezu žebrem				VVU od osamělých sil				VVU od smykových toků v potahu				celk. VVU				geometry				thin web beam				normal stress in the flange				shear stress in the flange				Eliptic RF flange				RF web	
x	H	dU1	U1	dU2	U2	dT	T	dMb	Mb	T1	T2	T	Mb1	Mb2	Mb	T	Mb	hf	tw	wf	Af	qs	Taus	Np	glass 45°	Paraglass	98340	glass 45°	Paraglass	98340	glass 45°	Paraglass	98340	[1]	[1]	[1]	
[mm]	[mm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ²]	[N]	[N]	[N·m]	[N·m]	[N]	[N]	[N]	[N·m]	[N·m]	[N·m]	[N]	[N·m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm ²]	[N/mm]	[MPa]	[N]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]				
0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.99	2.1	50	105	0.00	0.0	0	0.0	0.0	0.0	48.4	1.6	18.0	3.46	1012.67	24.90	--				
69	95	41.695	41.695	0.000	0.000	0	0	0	0	3187	0	3187	279	0	279	3187	279	3.99	2.1	50	105	35.05	16.7	3072	10.9	2.7	78.6	48.4	1.6	18.0	3.29	113.37	13.29	5.39			
100	117	33.285	74.980	0.000	0.000	0	0	0	0	3911	0	3911	502	0	502	3911	502	3.99	2.1	50	105	33.50	16.0	4463	15.9	3.9	114.3	48.4	1.6	18.0	3.12	57.06	8.76	5.64			

Případ zatížení 5

T	Mt	xPin1	xPin2	xBeam	Rp	Rt	q1	q2
[N]	[N·m]	[m]	[m]	[m]	[N]	[N]	[N/m]	[N/m]
-12374	-6097	0.1	0.6	0.3382	18673	-6299	-30062	-30490

geometrie průřezu žebrem										VVU od osamělých sil				VVU od snykových toků v potahu				celk. VVU		geometry				thin web beam			normal stress in the flange			shear stress in the flange			Elliptic RF flange			RF web	
x	H	dU1	U1	dU2	U2	dT	T	dMb	Mb	T1	T2	T	Mb1	Mb2	Mb	T	Mb	hf	tw	wf	Af	qs	Taus	Np	glass 45°	Paraglass	98340	glass 45°	Paraglass	98340	glass 45°	Paraglass	98340	[1]	[1]	[1]	[1]
0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.99	2.1	50	105	0.00	0.0	0	0.0	0.0	0.0	43.4	1.4	16.2	4.29	1257.47	30.91	--				
69	95	41.695	41.695	0.000	0.000	0	0	0	0	2860	0	2860	251	0	251	2860	251	3.99	2.1	50	105	31.45	15.0	2757	9.8	2.4	70.6	43.4	1.4	16.2	4.09	140.77	16.51	6.01			
100	117	33.285	74.980	0.000	0.000	0	0	0	0	3510	0	3510	451	0	451	3510	451	3.99	2.1	50	105	30.06	14.3	4006	14.2	3.5	102.5	43.4	1.4	16.2	3.88	70.86	10.88	6.29			
100	117	0.000	74.980	0.000	0.000	-18673	-18673	0	0	3510	0	3510	451	0	451	-15164	451	3.99	2.1	50	105	-129.88	-61.8	4006	14.2	3.5	102.5	43.4	1.4	16.2	3.88	70.86	10.88	1.46			
137	137	47.686	122.666	0.000	0.000	0	-18673	-698	-698	4132	0	4132	738	0	738	-14541	39	3.99	2.1	50	105	-105.80	-50.4	294	1.0	0.3	7.5	43.4	1.4	16.2	4.29	1153.59	30.61	1.79			
206	165	104.653	227.319	0.000	0.000	0	-18673	-1283	-1981	4970	0	4970	1367	0	1367	-13703	-615	3.99	2.1	50	105	-82.89	-39.5	-3814	-13.6	-3.3	-97.6	43.4	1.4	16.2	3.91	77.70	11.58	2.28			
275	183	120.125	347.444	0.000	0.000	0	-18673	-1283	-3264	5498	0	5498	2089	0	2089	-13176	-1175	3.99	2.1	50	105	-72.05	-34.3	-6577	-23.4	-5.7	-168.4	43.4	1.4	16.2	3.33	27.25	5.18	2.62			
338	191	118.797	466.241	0.000	0.000	0	-18673	-1184	-4448	5730	0	5730	2803	0	2803	-12943	-1645	3.99	2.1	50	105	-67.90	-32.3	-8823	-31.4	-7.6	-225.8	43.4	1.4	16.2	2.82	15.29	3.11	2.78			
338	191	0.000	466.241	0.000	0.000	12374	-6299	0	-4448	0	5812	5812	2803	0	2803	-487	-1645	3.99	2.1	50	105	-2.55	-1.2	-8823	-31.4	-7.6	-225.8	44.0	1.4	16.4	2.77	15.28	3.10	74.02			
412	187	0.000	466.241	140.851	140.851	0	-6299	-466	-4914	0	5708	5708	2803	859	3662	-591	-1252	3.99	2.1	50	105	-3.15	-1.5	-6841	-24.3	-5.9	-175.1	44.0	1.4	16.4	3.20	25.21	4.83	59.91			
481	171	0.000	466.241	123.421	264.272	0	-6299	-433	-5347	0	5200	5200	2803	1612	4415	-1099	-932	3.99	2.1	50	105	-6.45	-3.1	-5603	-19.9	-4.8	-143.4	44.0	1.4	16.4	3.47	37.20	6.67	29.32			
550	147	0.000	466.241	109.496	373.768	0	-6299	-343	-5780	0	4495	4495	2803	2279	5082	-1804	-697	3.99	2.1	50	105	-12.24	-5.8	-4867	-17.3	-4.2	-124.6	44.0	1.4	16.4	3.62	48.83	8.25	15.45			
600	129	0.000	466.241	69.599	443.367	0	-6299	-317	-6097	0	3918	3918	2803	2704	5507	-2380	-590	3.99	2.1	50	105	-18.52	-8.8	-4747	-16.9	-4.1	-121.5	44.0	1.4	16.4	3.64	51.22	8.55	10.20			
600	129	0.000	466.241	0.000	443.367	6299	0	0	-6097	0	3918	3918	2803	2704	5507	3918	-590	3.99	2.1	50	105	30.49	14.5	-4747	-16.9	-4.1	-121.5	44.0	1.4	16.4	3.64	51.22	8.55	6.20			
618	121	0.000	466.241	22.860	466.227	0	0	0	-6097	0	3699	3699	2803	2843	5646	3699	-451	3.99	2.1	50	105	30.49	14.5	-3848	-13.7	-3.3	-98.5	44.0	1.4	16.4	3.81	76.28	11.33	6.20			
687	94	0.000	466.241	73.910	540.137	0	0	0	-6097	0	2870	2870	2803	3294	6097	2870	0	3.99	2.1	50	105	30.49	14.5	0	0.0	0.0	0.0	44.0	1.4	16.4	4.17	1222.38	30.05	6.20			
687	94	0.000	466.241	0.000	540.137	0	0	0	107	0	0	0	-49	-58	-107	0	0	3.99	2.1	50	105	0.00	0.0	0	0.0	0.0	0.0	-0.8	0.0	-0.3	13561.23	3970595.23	97615.07	--			

Případ zatížení 7d

T	Mt	xPin1	xPin2	xBeam	Rp	Rt	q1	q2
[N]	[N·m]	[m]	[m]	[m]	[N]	[N]	[N/m]	[N/m]
10943	107	0.1	0.6	0.3382	-5944	-4999	527	535

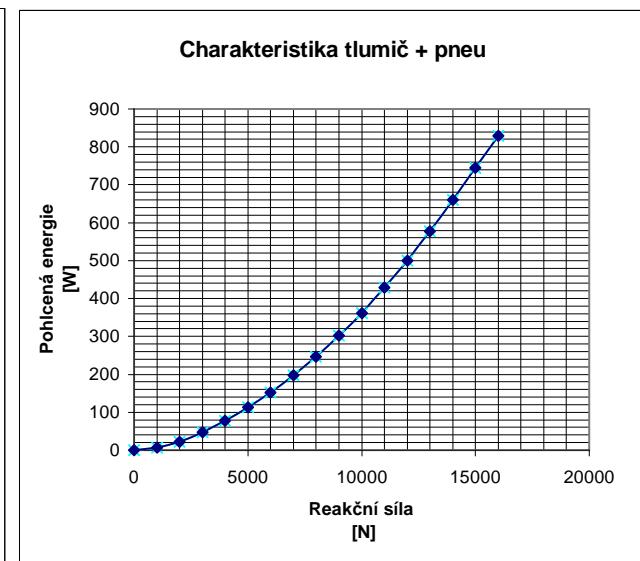
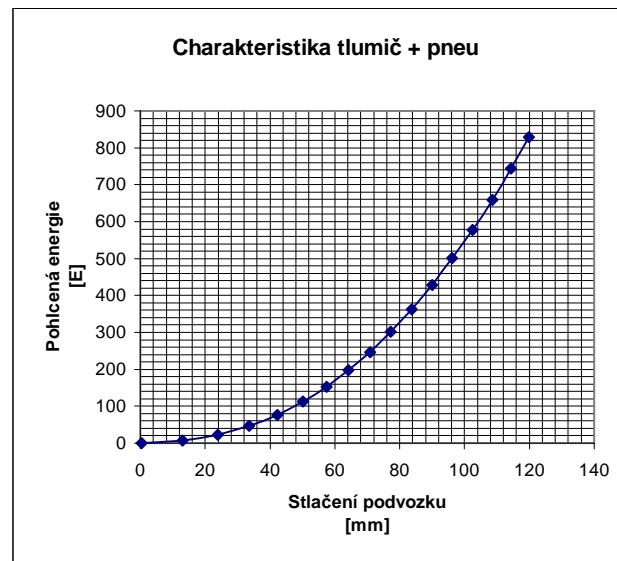
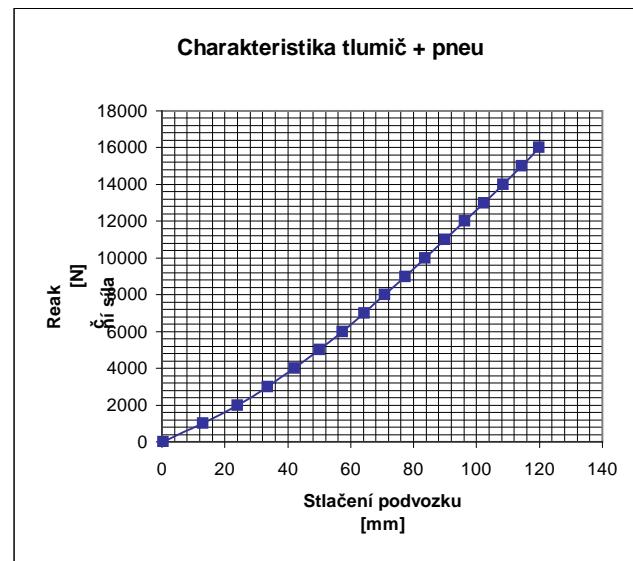
geometrie průřezu žebrem										VVU od osamělých sil				VVU od snykových toků v potahu				celk. VVU		geometry				thin web beam			normal stress in the flange			shear stress in the flange			Elliptic RF flange			RF web	
x	H	dU1	U1	dU2	U2	dT	T	dMb	Mb	T1	T2	T	Mb1	Mb2	Mb	T	Mb	hf	tw	wf	Af	qs	Taus	Np	glass 45°	Paraglass	98340	glass 45°	Paraglass	98340	glass 45°	Paraglass	98340	[1]	[1]	[1]	[1]
0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.99	2.1	50	105	0.00	0.0	0	0.0	0.0	0.0	-0.8	0.0	-0.3	13950.54	4084580.83	#####	--				
69	95	41.695	41.695	0.000	0.000	0	0	0	0	-50	0	-50	-4	0	-4	-50	-4	3.99	2.1	50	105	-0.55	-0.3	-48	-0.2	0.0	-1.2	-0.8	0.0	-0.3	13273.78	457266.17	53622.20	342.50			
100	117	33.285	74.980	0.000	0.000	0	0	0	0	-62	0	-62	-8	0	-8	-62	-8	3.99	2.1	50	105	-0.53	-0.3	-70	-0.2	-0.1	-1.8	-0.8	0.0	-0.3	12594.89	230157.96	35328.93	358.32			
100	117	0.000	74.980	0.000	0.000	5944	5944	0	0	-62	0	-62	-8	0	-8	5882	-8	3.99	2.1	50	105	50.38	24.0	-70	-0.2	-0.1	-1.8	-0.8	0.0	-0.3	12595.07	230190.60	35332.37	3.75			
137	137	47.686	122.666	0.000	0.000	0	5944	222	222	-72	0	-72	-13	0	-13	5871	209	3.99	2.1	50	105	42.72	20.3	1571	5.6	1.4	40.2	-0.8	0.0	-0.3	254.60	487.96	108.94	4.42			
206	165	104.653	227.319	0.000	0.000	0	5944	408	631	-87	0	-87	-24	0	-24	5856	607	3.99	2.1	50	105	35.43	16.9	3765	13.4	3.3	96.4	-0.8	0.0	-0.3	45.01	84.98	18.99	5.34			
275	183	120.125	347.444	0.000	0.000	0	5944	408	1039	-96	0	-96	-37	0	-37	5847	1002	3.99	2.1	50	105	31.97	15.2	5610	20.0	4.8	143.6	-0.8	0.0	-0.3	20.31	38.28	8.				

Hmotnostní rozbor TST-14 MC Bonus							
Skupina	Položka	m [kg]	X [mm]	Y [mm]	$m_i \cdot X_i$ [kg*mm]	$m_i \cdot Y_i$ [kg*mm]	$r_0 = (X_i^2 + Y_i^2)^{1/2}$ [mm]
Výstroj	Přístrojová deska 1	3	795	-200	2385	-600	820
	Přístrojová deska 2	3	2058	-200	6174	-600	2068
	Radiostanice	1	795	-380	795	-380	881
	Baterie	4.5	3528	-200	15876	-900	3534
Σ		11.5					
Pohonná soustava	Motor zasunut	54	3603	-100	194562	-5400	3604
	Vrtule	1.6	3650	200	5840	320	3655
	Nádrž	1.1	3010	-400	3311	-440	3036
Σ		56.7					
Konstrukce draku	Křídlo s řízením komplet	85	2900	100	246500	8500	2902
	Trup s řízením	84	3360	-200	282240	-16800	3366
	Kabina přední	6	1333	0	7998	0	1333
	Kabina zadní	5	2355	100	11775	500	2357
	Padák BRS	12	4200	-100	50400	-1200	4201
	SOP - kormidlo	1.6	8038	500	12860.8	800	8054
	VOP	6.5	7806	1300	50739	8450	7914
	Hlavní podvozek	9.6	2890	-600	27744	-5760	2952
	Přídový podvozek	3.3	1822	-600	6012.6	-1980	1918
	Ostruha	1.1	7680	-100	8448	-110	7681
Σ		214.1					
Užitečná zátěž	Pilot 1 (90kg)	90	1360	-300	122400	-27000	1393
	Pilot 2 (90kg)	90	2595	-250	233550	-22500	2607
	Palivo	10	3010	-400	30100	-4000	3036
Σ		190					
ΣΣ		472.3		1319710	-69100		4.2725E+09

X_{CG} [mm]	Y_{CG} [mm]	$r_{0 CG}$ [mm]	$J_{z CG}$ [kg*mm ²]
2794.22	-146.31	2798	5.7479E+08

$i_{z CG}$ [m]
1.103

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
R_i [N]	0	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000	14000	15000	16000
h_{pi} [mm]	0.4	10.6	19.1	26.3	32.5	37.9	42.7	47.0	51.1	55.0	58.8	62.5	66.2	69.8	73.3	76.5	79.3
b_i [mm]	448.0	445.2	442.3	439.5	436.6	433.7	430.9	428.0	425.0	422.1	419.2	416.3	413.3	410.4	407.4	404.5	401.5
α_i [rad]	0.4929	0.4929	0.4964	0.4998	0.5031	0.5064	0.5096	0.5127	0.5158	0.5188	0.5218	0.5247	0.5275	0.5302	0.5329	0.5355	0.5380
θ_i [rad]	0.5572	0.5572	0.5537	0.5503	0.5470	0.5437	0.5405	0.5373	0.5343	0.5312	0.5283	0.5254	0.5226	0.5199	0.5172	0.5146	0.5121
$\cos(\theta_i)$ [1]	0.8488	0.8488	0.8506	0.8524	0.8541	0.8558	0.8575	0.8591	0.8606	0.8622	0.8637	0.8651	0.8665	0.8679	0.8692	0.8705	0.8717
$P_{ai} = R_i * \cos(\theta_i)$ [N]	0.0	848.8	1701.2	2557.1	3416.4	4279.0	5144.7	6013.5	6885.2	7759.6	8636.7	9516.3	10398.3	11282.5	12168.9	13057.3	13947.6
L_{ai} [mm]	0.0	2.8	5.7	8.5	11.4	14.3	17.1	20.0	23.0	25.9	28.8	31.7	34.7	37.6	40.6	43.5	46.5
$h_{ai} = L_{ai} * \cos(\theta_i)$ [mm]	0.0	2.4	4.8	7.3	9.7	12.2	14.7	17.2	19.8	22.3	24.9	27.4	30.0	32.6	35.3	37.9	40.5
$h_i = h_{pi} + h_{ai}$ [mm]	0.4	13.0	23.9	33.6	42.2	50.1	57.4	64.2	70.9	77.3	83.7	90.0	96.2	102.4	108.5	114.4	119.8
$dE = (R_i + R_{i-1})/2 * (h_i - h_{i-1})$ [J]	0.0	6.3	16.4	24.1	30.2	35.4	40.1	44.7	49.6	54.8	60.4	66.3	72.1	77.5	81.9	84.7	85.2
E [J]	0.0	6.3	22.7	46.8	77.1	112.4	152.5	197.2	246.8	301.6	362.0	428.3	500.4	577.9	659.8	744.5	829.6



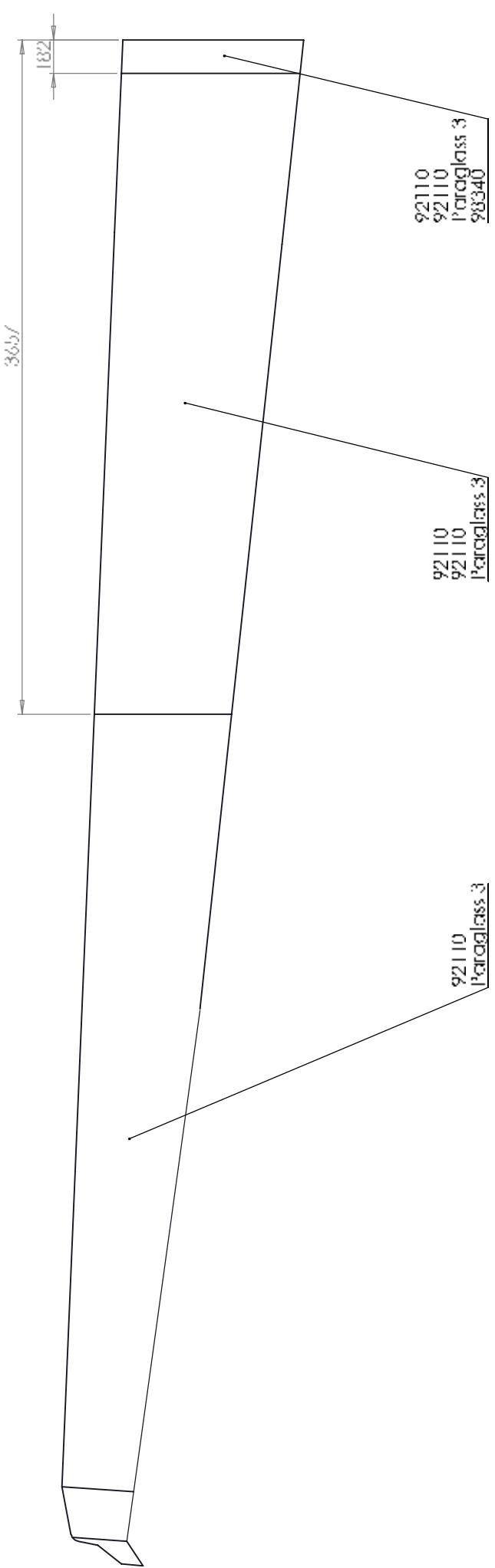
Zatížení hlavního podvozku		
svislá složka přist. rychlosti	Vv	1.5 [m/s]
hmotnost letounu	m	472 [kg]
energie svislé složky přist. rychlosti	A	531 [J]
Reakční síla	R	12395.2 [N]
výsledné zrychlení v těžišti letounu	av	26.261 [m^*s^{-2}]
násobek v těžišti	n	3.68 [1]
Svislá složka zatížení	FV	12395.2 [N]
Vodorovná složka zatížení	FH	5978.8 [N]

Boční zatížení hlavního podvozku		
svislá složka zatížení	FV	6197.6 [N]
boční složka zatížení	FS	3718.56 [N]

Zatížení přídového podvozku		
svislá složka zatížení	FV	3704.26 [N]
vodorovná složka zatížení	FH	1786.74 [N]

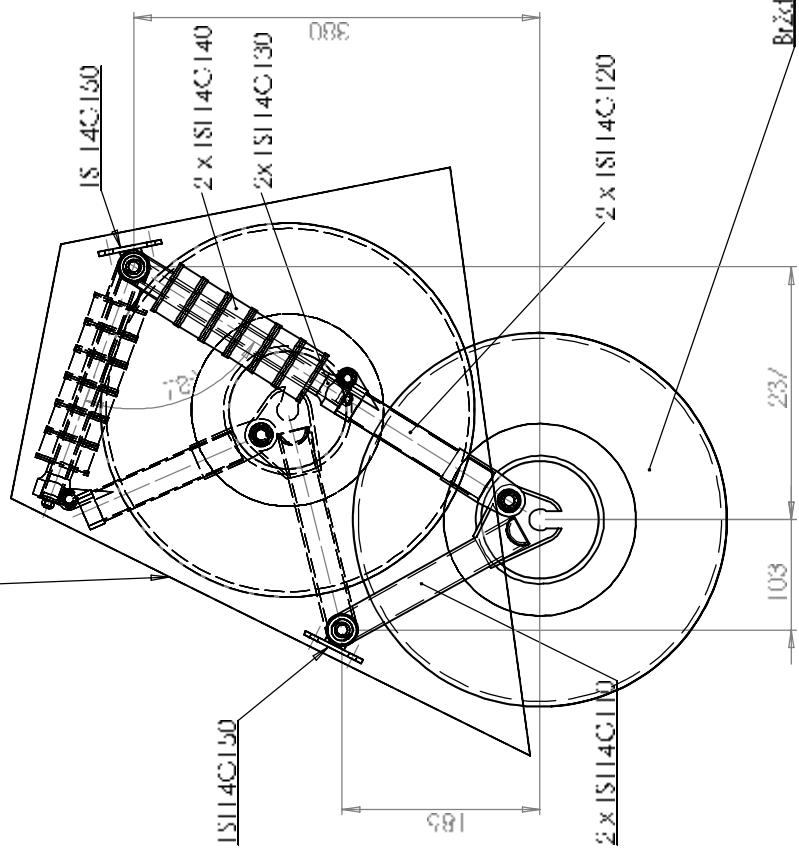
Zatížení záďového podvozku		
poloměr setrvačnosti okolo tezistní osy z vzd. záďového podvozku od těžiště	iz	1.10317 [m]
Svislé zatížení od přistání na ostruhu	L	4.79 [m]
Boční síla na záďový podvozek od zatížení konce křídla	F	932.916 [N]
	FS	177.453 [N]

Boční zatížení přídového kola - síla na konec křídla		
vzdálenost přídového a hlavního podvozku	L	1.068 [m]
rozpětí křídla	I	17 [m]
Boční síla na konec křídla	F	200 [N]
boční síla na podvozek	FS	1591.76 [N]

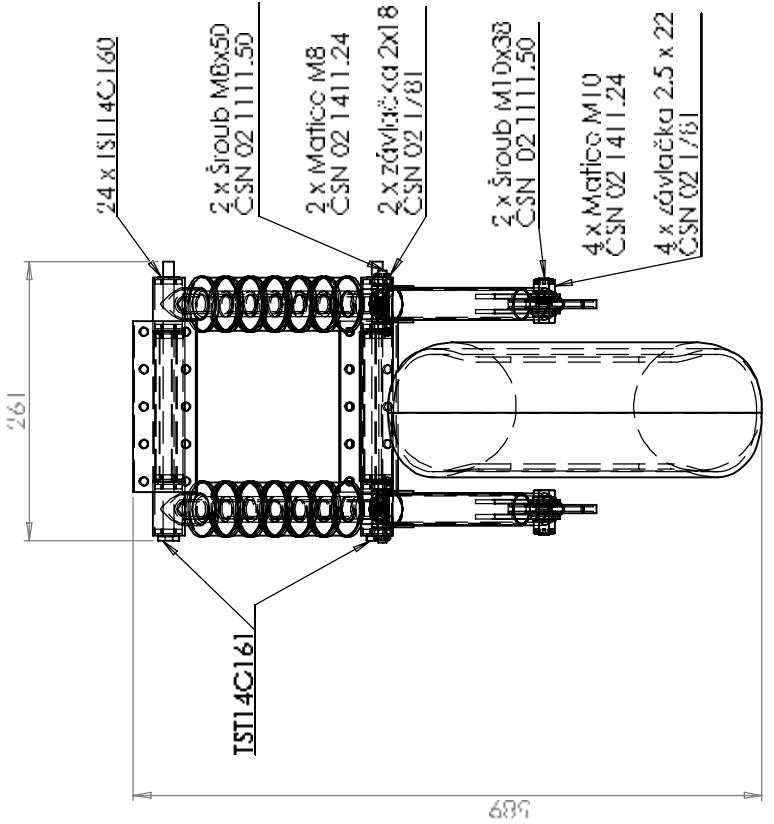


Všichni popsal, nejakož říkalo je rta všechna povídání o této.

Přepřážka orčíčky sedmadvacátého dneho pilota T8



卷之三



1/etaco

