

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Metoda výběru vhodného raketového nosiče dle definovaných kritérií</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Jakub Štros</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta dopravní (FD)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav dopravních prostředků
<b>Oponent práce:</b>	Michal Václavík
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Česká kosmická kancelář

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

**Zadání** **průměrně náročné**

*Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.*

Zadání závěrečné práce svým obsahem, náročností a očekávanými závěry odpovídá požadavkům bakalářské práce. Téma práce jako takové patří k lehčím, ale s ohledem na netradiční zaměření jej hodnotím o stupeň těžším. Je třeba také ocenit studenta za výběr a zpracování, pro Dopravní fakultu, netradičního zadání bakalářské práce.

**Splnění zadání** **splněno s menšími výhradami**

*Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.*

Formálně je možné konstatovat, že závěrečná práce splnila zadání. Drobné výhrady, popsané v dalších bodech, mám k výběru v současnosti používaných nosných raket a relevantních parametrů nosných raket, resp. vynášených umělých kosmických těles, jež se pak negativně projeví v navržené metodě výběru vhodné nosné rakety.

**Zvolený postup řešení** **správný**

*Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.*

Práce je vhodně strukturovaná a jednotlivé kroky (kapitoly) na sebe logicky navazují. S ohledem na téma závěrečné práce se jako nadbytečná, a po obsahové stránce nevhodně zpracovaná, jeví kapitola 1.1 (Teoretický úvod k letům do vesmíru). Pokud by měla být zachována tak, pak při lepším zpracování a doplnění o Keplerovy zákony a definici kosmického prostoru, resp. kosmického letu. U kapitoly 1.3 (Vymezení problému) a 2 (Přehled současných nosičů) byl zvolen výběr na základě nejpoužívanějších nosných raket v roce 2017, což je v pořádku, ale na druhou stranu vypadly z výběru některé méně často, ale zato komerčně používané nosné rakety. Výběr tak měl být spíše omezen na komerčně nabízené nosné rakety, kdy jsou ke všem také dostupné stejné údaje (možná takto mělo být i omezeno zadání bakalářské práce). V dalších částech by se pak nevyskytovala slepá místa, která svedla studenta k několika milným úvahám. Výběr hodnotících kritérií v kapitolách 3 (Parametry nosičů) a 4 (Parametry nákladu) jsou pro první přiblížení vhodné a dostačující. Práci by pomohlo zhodnocení jejich důležitosti, případně o tento parametr dokonce rozšířit hodnotící metodu. Kapitola 5 (Metoda výběru nosiče) popisující tvorbu hodnotícího mechanismu je fakticky v pořádku. Opomenut byl však jeden velmi důležitý aspekt, a to optimalizace výběru s ohledem na nevyužitou nosnost. To pak vedlo v kapitole 7 (Ověření metody výběru na modelovém příkladu) k nepraktickým až nerealistickým výsledkům.

**Odborná úroveň** **C - dobře**

*Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.*

Z celkového pohledu je práce dobře uchopena. Student se i přes netypické téma nebál problematiku rozpracovat i po odborné stránce v hloubce vhodné pro bakalářskou práci. Stejně tak je z práce ale vidět, že téma pro něj bylo v mnoha ohledech nové a čerpal z velké části pouze z citované literatury. Rozhodně by odborné úrovni práce prospělo častěji konzultovat s vedoucím práce, případně externím konzultantem. Student, dle obsahu kapitol 1.1 (Teoretický úvod k letům do vesmíru), 1.2 (Definice pojmů) a 5 (Metoda výběru nosiče), neprokázal znalost podstaty a základních principů kosmického letu. To se projevilo také v argumentaci k hodnotícím parametrům pro výběr nosné rakety, resp. umělého kosmického tělesa. Jako příklad uvedu hodnocení nosnosti nosné rakety na určité oběžné dráhy (viz kapitola 3.2), kde chybí velikosti

apsid a zejména sklon oběžné dráhy. V práci se se sklonem dráhy vůbec nepracuje a nelze tedy porovnávat výkonnostní charakteristiky jednotlivých nosných raket a to i s ohledem na místo startu. Obdobné to je třeba u vibrací nosné rakety za letu (viz kapitola 3.5). Zde jsou sice uvedeny frekvenční rozsahy, ale již zde není uvedena jejich velikost (ať už absolutní hodnota, špičky apod.). Takovýchto odborných prohřešků je v práci bohužel více, a v praxi by znemožňovaly provést ani elementární porovnání nosných raket. Naštěstí zbytek závěrečná práce může pracovat s mnohem obecnější definicí termínů, takže navržená metoda jako taková je funkční, ale musí se změnit obsah vstupů a i výstupů.

## Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

**D - uspokojivě**

*Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.*

Rozsah práce hodnotím jako odpovídající. Velmi slabou stránkou závěrečné práce je absence používání správných odborných termínů, které by se mělo řídit platnou českou technickou normou. Student také výlučně používal slovo „země“, kdy zejména u této práce je rozdíl ve významu mezi „Země“ a „země“ a dochází k posunutí významu některých konstatování. Práce obsahuje i velké množství překlepů, gramatických a typografických chyb (např. 600 km / 600km, náhodné střídání desetinných čárek a teček, chybějící či naopak nadbývající mezery). Rušivé je taky používání anglického přepisu ruských slov, např. Bajkonur / Baikonur, Sojuz / Soyuz apod. a střídání českých a anglických výrazů, např. Francouzská Guyana / French Guiana.

## Výběr zdrojů, korektnost citací

**B - velmi dobře**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Student využil zejména elektronické zdroje informací, což je ale v dnešní době běžné a v pořádku. Prokázal také schopnost pracovat s česky i anglicky psanými zdroji. Citace a využití použitých zdrojů je v textu vhodně vyznačeno. Pozitivně hodnotím, že student si vyhledal a pracoval s oficiálními uživatelskými příručkami pro vybrané nosné rakety. V bakalářské práci, by se však nemělo tolik čerpat z těžko ověřitelných a informačně nestálých zdrojů jako je Wikipedie, a pokud možno jít k originálnímu zdroji. Taktéž některé citované zdroje byly nadbytečné a poukazovaly na obecně známá fakta, např. zdroje [1], [2] a [3] odkazující na Newtonovy pohybové zákony či zdroj [29] odkazující na gravitační zrychlení.

## Další komentáře a hodnocení

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*  
V bakalářské práci nemám další komentáře a hodnocení.

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Po formální stránce bakalářská práce splnila všechny požadavky. I přes mnohé odborné nedostatky a ne vždy přesvědčivou argumentaci se podařilo studentovi navrhnout postup k vzájemnému ohodnocení vybraných charakteristik nosných raket a nalezení vhodné nosné rakety pro konkrétní umělé kosmické těleso. Pozitivně hodnotím práci s literaturou a vyhledání mnoha zdrojů i nad rámec doporučené literatury.

Otázka 1: O jaké další (např. 2) relevantní parametry byste rozšířil hodnotící kritéria nosné rakety s ohledem na vynášený náklad? A stručně je zdůvodněte.

Otázka 2: Uved'te, jak by se změnila hodnotící matice, pokud by hodnotící kritéria mohla mít rozdílnou váhu důležitosti.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře.**

Datum: 18.6.2018

Podpis:

