

# Analýza vztahu psychické zátěže a návykového užívání látek

Vícenásobná regresní analýza

n = 334 respondentů

---

Výzkum se zaměřuje na vztah mezi psychickou zátěží (měřenou metodou DASS-21) a návykovým užíváním sedativ a stimulantů (měřeno metodou DUDIT). Cílem je zjistit, zda a do jaké míry predikuje užívání návykových látek míru depresivity, úzkostnosti a stresu, přičemž kontrolujeme vliv demografických charakteristik respondentů.

K analýze dat využijeme Two-part model, přičemž jde o pokročilý regresní přístup kombinující binomiální logistickou regresi a lineární modelování, což umožňuje korektně ošetřit specifickou distribuci dat dotazníku DUDIT.

Složení modelu:

1. První část (Binomiální logistická regrese): Tato část modelu řeší otázku: „Užívá respondent látku, nebo ne?“ (0 vs. 1).
2. Druhá část (Lineární regresní model / Lognormální regrese): Tato část řeší otázku: „Pokud někdo látku užívá, jak intenzivně?“ (analýza pouze nenulových hodnot DUDIT). Protože skóre DUDIT bývá často zešíkmené, je vhodné využít právě Lognormální regresi (regrese na logaritmovaných datech), aby model lépe seděl datům.

## Použité nástroje

DASS-21 (Depression Anxiety Stress Scales) — 21položkový sebeposuzovací dotazník měřící tři dimenze psychické zátěže: depresi, úzkost a stres. Celkové skóre (DASS\_Celkem) je součtem všech položek a pohybuje se v rozsahu 21–79 bodů (průměr v našem souboru: 37,1 bodu). Vyšší skóre indikuje vyšší psychickou zátěž.

DUDIT (Drug Use Disorders Identification Test) — dotazník zaměřený na identifikaci problémového užívání návykových látek. V tomto výzkumu pracujeme výhradně se sedativy a stimulanty. Celkové skóre (DUDIT\_celkem) se pohybuje v rozsahu 0–34 bodů. Zásadním rysem dat je, že 79,3 % respondentů (n = 265) skóruje 0 — tedy látky vůbec neužívá. Pouze 69 respondentů (20,7 %) vykazuje nenulové skóre.

## Kovariáty

Kovariáty vstupují do všech modelů jako kontrolní proměnné:

Věk — kontinuální proměnná (rozsah 15–82 let, průměr 45,3 let)

Pohlaví — dichotomická proměnná (1 = muž, 2 = žena; 65,9 % žen)

Vzdělání — ordinální proměnná se 7 kategoriemi (základní vzdělání a učňovské vzdělání bez maturity bylo sloučeno do jedné kategorie, neboť základní vzdělání zahrnovalo pouze jednoho respondenta)

## Postup analýzy

Analýza probíhala ve třech krocích, přičemž každý navazoval na zjištění předchozího.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Data byla analyzována v prostředí jazyka R pomocí programu R studio

## Krok 1: Výchozí OLS lineární regrese

Jako výchozí bod byl odhadnut standardní lineární regresní model (OLS):  $DASS\_Celkem \sim DUDIT\_celkem + Věk + Pohlaví + Vzdělání$ . Model byl statisticky signifikantní ( $F = 4,72$ ,  $p < 0,001$ ) a vysvětlil 13,8 % variability DASS ( $R^2 = 0,138$ ,  $adj. R^2 = 0,111$ ).

## Krok 2: Tobit model

Vzhledem k vysokému podílu nulových hodnot DUDIT (79,3 %) byl testován Tobit model (cenzorovaná regrese,  $left = 0$ ). Výsledky Tobit modelu byly identické s OLS, protože cenzura v Tobitu se vztahuje na závislou proměnnou — DASS\_Celkem však žádné cenzorované hodnoty nemá (0 left-censored pozorování). Tobit proto nepřinesl korekci a výsledky OLS jsou v tomto ohledu platné.

## Krok 3: Two-part (Hurdle) model

Protože nulové hodnoty se nacházejí u prediktoru (DUDIT), nikoli u závislé proměnné, byl navržen Two-part model, který strukturu dat respektuje explicitně ve dvou krocích:

Část 1 — Logistická regrese: Modeluje pravděpodobnost, že respondent vůbec užívá látky:  $P(DUDIT > 0) \sim Věk + Pohlaví$ . Vzdělání bylo z části 1 vyřazeno, protože způsobovalo kompletní separaci (v kategorii základní vzdělání nebyl ani jeden uživatel), která vede k numericky nestabilním odhadům.

Část 2 — Lineární regrese na uživateli: Modeluje intenzitu užívání pouze u těch, kdo skórují  $> 0$  ( $n = 69$ ):  $E[DUDIT \mid DUDIT > 0] \sim Věk + Pohlaví + Vzdělání$ . Model byl statisticky signifikantní ( $F = 2,30$ ,  $p = 0,032$ ), ale vysvětlil pouze 13,3 % variability intenzity užívání ( $adj. R^2 = 0,133$ ).

Doporučený model (Two-part B / přímá specifikace):  $DASS \sim DUDIT\_binary + DUDIT\_celkem + Věk + Pohlaví + Vzdělání$ . Proměnná DUDIT\_binary (0/1) zachycuje efekt samotné skutečnosti užívání, DUDIT\_celkem pak efekt intenzity nad rámec tohoto statusu. Tento model dosáhl nejlepšího přizpůsobení datům (AIC = 2542,21).

## Výsledky

### Srovnání modelů

Model	$R^2$	Adj. $R^2$	AIC	BIC
OLS (referenční)	0,138	0,111	2551,10	2593,03
Tobit	0,138	0,111	2551,10	2593,03
Two-part A (bez kovariátů)	0,085	0,079	2556,73	2571,97
Two-part B — přímá specifikace	0,165	0,139	2542,21	2587,94

Pozn.: Nižší AIC = lepší přizpůsobení s penalizací za složitost. Tobit = OLS (DASS není cenzorovaná). Two-part B vychází jako preferovaná varianta.

## Koeficienty preferovaného modelu (Two-part B)

Závislá proměnná: DASS\_Celkem. Robustní standardní chyby (HC1).

Prediktor	$\beta$	Rob. SE	t	95% CI	p	Sig.
(Intercept)	46,34	4,25	10,91	[40,10; 52,57]	< 0,001	***
DUDIT_binary (užívá látky: ano/ne)	5,93	1,95	3,04	[2,37; 9,49]	0,003	**
DUDIT_celkem (intenzita užívání)	0,02	0,25	0,09	[-0,30; 0,35]	0,930	n.s.
Věk	-0,20	0,039	-5,05	[-0,27; -0,12]	< 0,001	***
Pohlaví (žena)	0,94	1,22	0,77	[-1,53; 3,42]	0,441	n.s.
Vzdělání: Vyučen/a s maturitou	1,35	5,29	0,26	[-6,43; 9,14]	0,798	n.s.
Vzdělání: Středoškolské s maturitou	-0,60	4,37	-0,14	[-6,97; 5,77]	0,891	n.s.
Vzdělání: Vyšší odborné	-2,15	4,62	-0,47	[-10,45; 6,14]	0,642	n.s.
Vzdělání: Bakalářské	-3,15	4,42	-0,71	[-9,88; 3,58]	0,477	n.s.
Vzdělání: Magisterské/Inženýrské	-4,24	4,33	-0,98	[-10,69; 2,21]	0,328	n.s.
Vzdělání: Doktorské	-2,85	4,92	-0,58	[-10,34; 4,64]	0,562	n.s.

Pozn.:  $\beta$  = nestandardizovaný regresní koeficient. Rob. SE = robustní standardní chyba (HC1). Ref. kategorie vzdělání: Vyučen/a bez maturity / Základní. \*\*\*  $p < 0,001$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*  $p < 0,05$ ; n.s. = nesignifikantní.

## Diagnostika modelu

Test	Výsledek	Interpretace
Breusch-Pagan (heteroskedasticita)	$p = 0,002$	Detekována → použity robustní SE (HC1)
Shapiro-Wilk (normalita reziduí)	$W = 0,968, p < 0,001$	Rezidua mírně nenormální (velký n — CLT platí)
VIF — DUDIT_binary	1,58	Přijatelné (VIF < 5)
VIF — DUDIT_celkem	1,65	Přijatelné (VIF < 5)

VIF — Věk	1,23	Přijatelné (VIF < 5)
Pozn.: Heteroskedasticita a mírná nenormalita reziduí jsou řešeny použitím robustních standardních chyb (HC1). Při n = 334 je centrální limitní věta dostačující.		

## Interpretace výsledků

### Hlavní nálezy

Nález 1: Užívání látek (ano/ne) predikuje vyšší DASS. Respondenti, kteří užívají sedativa nebo stimulantia (DUDIT > 0), vykazují v průměru o 5,93 bodu vyšší celkové skóre DASS oproti neuživatelům, při kontrole věku, pohlaví a vzdělání ( $\beta = 5,93$ ; 95% CI [2,37; 9,49];  $p = 0,003$ ). Jde o věcně i statisticky významný efekt.

Nález 2: Intenzita užívání nehraje roli. Kontinuální skóre DUDIT nad rámec binárního statusu nepredikuje DASS ( $\beta = 0,02$ ;  $p = 0,930$ ). To naznačuje, že zásadní je samotná skutečnost užívání, nikoli to, jak intenzivní toto užívání je.

Nález 3: Věk negativně predikuje psychickou zátěž. Každý rok věku navíc odpovídá průměrnému poklesu DASS o 0,20 bodu ( $\beta = -0,20$ ; 95% CI [-0,27; -0,12];  $p < 0,001$ ). Starší respondenti tedy vykazují nižší psychickou zátěž.

Nález 4: Pohlaví a vzdělání nemají signifikantní vliv. Ani pohlaví, ani žádná kategorie vzdělání nepřispívají k vysvětlení variability DASS nad rámec ostatních prediktorů (všechny  $p > 0,32$ ).

### Výběr modelu

Na základě kritéria AIC byl jako nejvhodnější identifikován Two-part B model (AIC = 2542,21), který překonal jak OLS (AIC = 2551,10), tak Two-part A (AIC = 2556,73). Model vysvětluje 16,5 % variability DASS (adj.  $R^2 = 0,139$ ). Výsledky jsou robustní — všechny tři specifikace (OLS, Tobit, Two-part B) shodně identifikují DUDIT\_binary a Věk jako jediné signifikantní prediktory, s velmi podobnými hodnotami koeficientů.

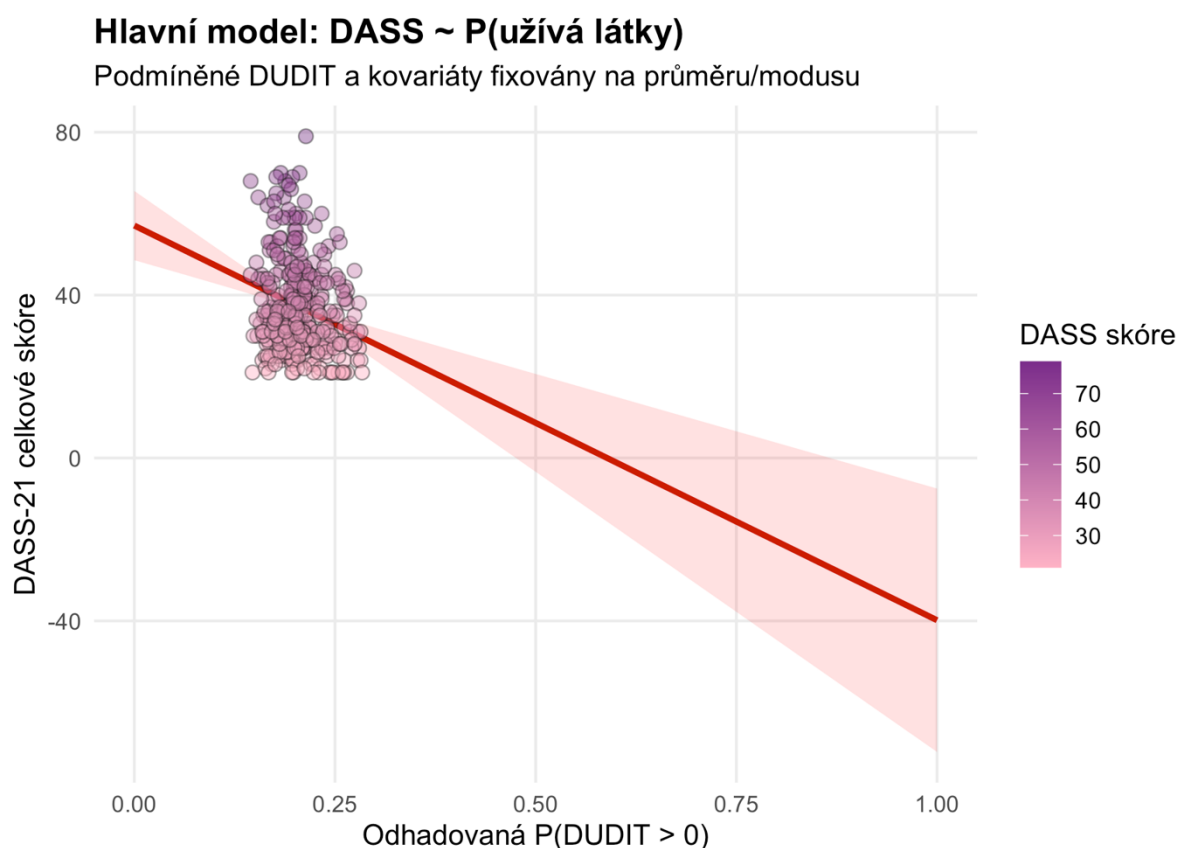
## Omezení

Nízký podíl uživatelů: Pouze 20,7 % respondentů ( $n = 69$ ) skóruje nenulově na DUDIT. Část 2 two-part modelu je tak odhadována na malém souboru, což omezuje přesnost odhadů pro danou skupinu uživatelů. Jde o průřezový design, z korelačního charakteru dat nelze usuzovat na kauzalitu. Ve skutečnosti tedy nelze rozlišit, zda užívání látek způsobuje vyšší psychickou zátěž, nebo naopak psychická zátěž vede k užívání (self-medication hypothesis).

Breusch-Pagan test detekoval heteroskedasticitu ( $p = 0,002$ ), která byla řešena robustními standardními chybami (HC1). Výsledky jsou proto spolehlivé, avšak přítomnost heteroskedasticity naznačuje, že rozptyl reziduí není konstantní napříč hodnotami prediktorů.

## Příloha

Graf 1



Graf 1 představuje vizualizaci hlavního modelu, konkrétně vztah mezi odhadnutou pravděpodobností, že respondent užívá látky a jeho celkovým skóre psychické zátěže. Graf je poměrně abstraktní, na regresní přímce najdeme pouze statistický ODHAD vypočítaný z části modelu 1 a zobrazuje extrapolaci modelu daleko za hranice dat (přímka pokračuje k hodnotě  $P = 1.00$ , ale žádný respondent se tam ve skutečnosti nenachází). V bodě shluku je přímka věcně správná, zbytek přímky je však matematickou projekcí dat do oblastí, kde nemáme žádná pozorování.

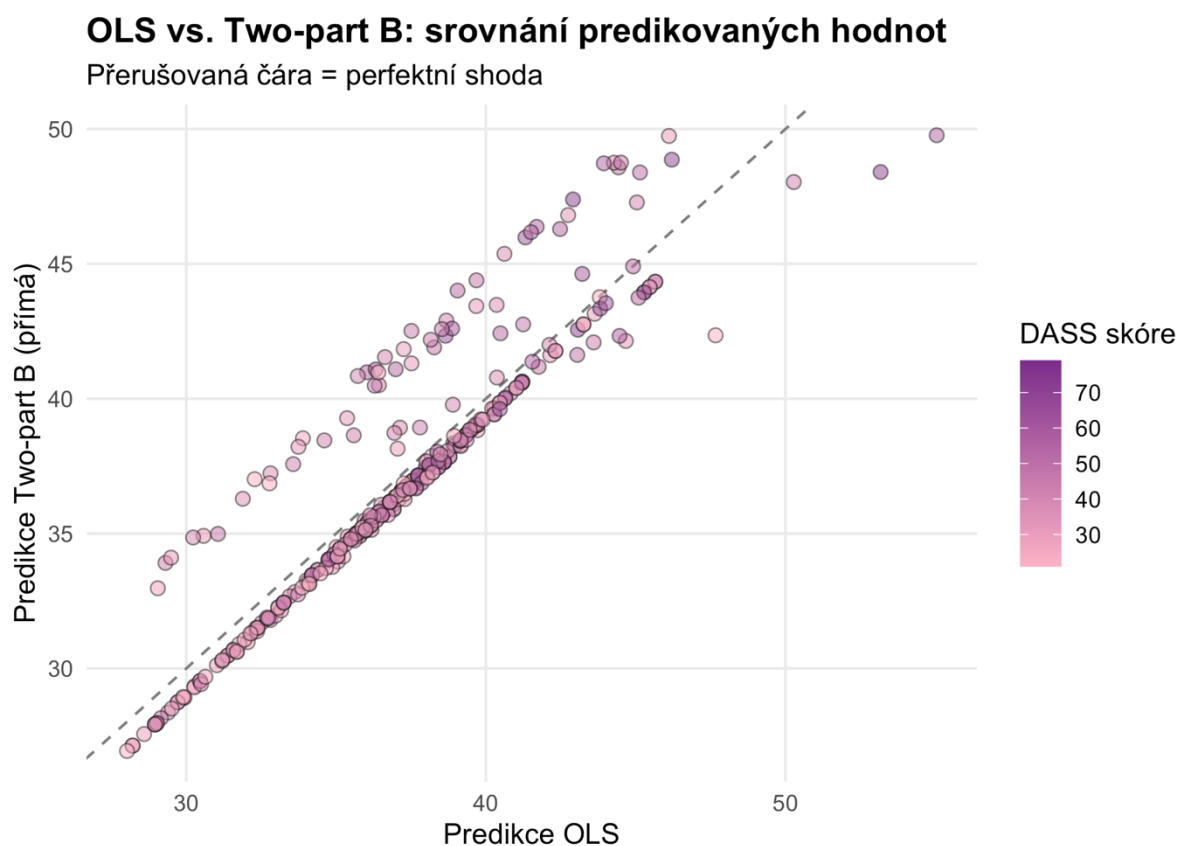
Vodorovná osa (x) představuje skóre DUDIT — tedy míru problémového užívání návykových látek (sedativ a stimulancií). Hodnota 0 znamená, že daný respondent látky vůbec neužívá. Čím více vpravo se bod nachází, tím intenzivnější užívání respondent vykazoval.

Svislá osa (y) představuje celkové skóre DASS-21 — tedy míru psychické zátěže zahrnující depresi, úzkost a stres. Čím výše je bod umístěn, tím větší psychickou zátěž respondent prožíval.

Barva výplně každého bodu nese další informaci: světle růžové body patří respondentům s nízkým DASS skóre (nižší psychická zátěž), tmavě fialové body patří respondentům s vysokým DASS skóre (vyšší psychická zátěž).

Z grafu můžeme vyčíst, že samotné neužívání látek psychickou pohodu nezaručuje. Názorně ilustruje jeden z hlavních nálezů výzkumu: vztah mezi užíváním látek a psychickou zátěží existuje, ale je relativně slabý. Velká část variability DASS skóre (zobrazená barevným rozptylem bodů) zůstává nevysvětlená samotným DUDIT skóre, to odpovídá hodnotě  $R^2 = 0,139$ , tedy skutečnosti, že model vysvětluje přibližně jen 14 % variability psychické zátěže.

Graf 2



Graf 2 nám poskytuje srovnání – na obě osy staví predikce dvou různých modelů. Zodpovídá otázku, zdali se shodují oba modely v tom, jaké DASS skóre předpovídají pro každého respondenta. Jde tedy v podstatě o měření rozdílu mezi modely namísto měření vztahu mezi proměnnými.

Šedá přerušovaná čára je přímka perfektní shody – kdyby oba modely předpovídaly naprosto stejné hodnoty pro každého respondenta, všechny body by ležely přesně na této čáře. Čím více se bod od čáry odchyluje, tím více se modely v odhadu pro daného respondenta liší.

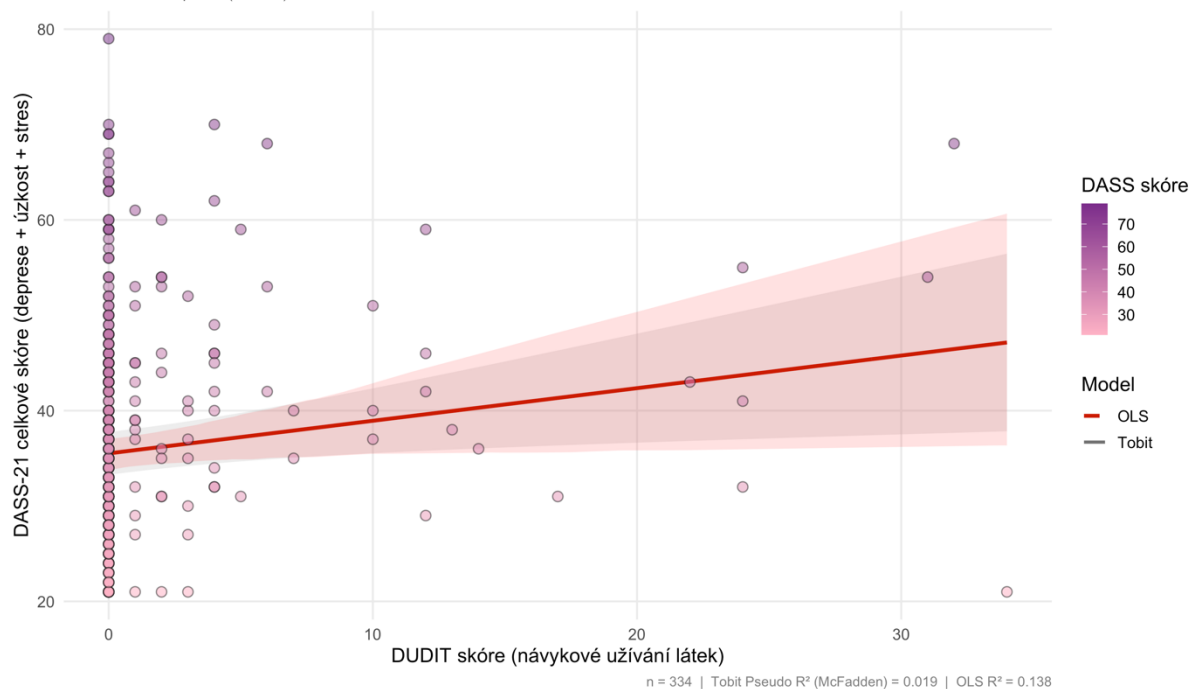
Z grafu můžeme vyčíst, že pro respondenty s nižší psychickou zátěží oba modely předpovídají prakticky totéž. Dále vidíme, že Two-part model B predikuje pro respondenty vyšší hodnoty DASS než model OLS. Je to důsledek toho, že Two part B explicitně zachycuje efekt samotného užívání látek (DUDIT\_binary = 1), který OLS „řadí“ v rámci kontinuálního skóre. Two-part B tedy lépe zachycuje rozdíl mezi uživateli a neuživateli, a pro respondenty s vysokou mírou psychické zátěže poskytuje přesnější predikce.

Graf zároveň vizualizuje, že pro většinu respondentů souborů (neúživatelů) jsou oba modely prakticky ekvivalentní, což potvrzuje robustnost výsledků.

Graf 3

**Tobit model: DASS-21 ~ DUDIT (+ OLS pro srovnání)**

Kovariáty fixovány: Věk = 42 let, Pohlaví = Žena, Vzdělání = Magisterské/Inženýrské  
CI Tobit = bootstrap 95% (B = 500)



Graf 3 zobrazuje výsledky Tobit modelu a zároveň ho přímo srovnává v OLS modelem. Jde o diagnostický graf a jeho hlavním účelem není prezentovat nový náález, ale ukázat, zda se oba přístupy shodují nebo liší. (pozn. kovariáty jsou zamrazeny na konkrétních hodnotách typického respondenta – věk 42 let, pohlaví žena, vzdělání magisterské/inženýrské).

Graf ve skutečnosti zobrazuje dvě přímky – červenou přímku pro OLS model a šedou přímku pro Tobit model. Obě přímky však splývají v jednu a jsou prakticky identické, zde jde o metodologický náález, kdy Tobit a OLS dávají na našich datech shodné výsledky.

Graf tedy vizuálně potvrzuje shora vyvozený metodologický závěr a to ten, že Tobit nepřidává oproti OLS žádnou informaci. Nárůst DUDIT o 1 bod odpovídá průměrnému nárůstu DASS o 0,34 bodů. Graf je tak přímou vizualizací toho, proč jsme v analýze dat přešli od Tobit modelu k Two-part modelu. Tobit nebyl špatnou volbou, ale nepřinášel nic nového.