

## Entropia ako nástroj na exaktné skúmanie literárneho diela

Marianna KRAVIAROVÁ

---

### Úvod

Teória informácie sa zaoberá skúmaním informácie v rôznych systémoch, preto ju môžeme aplikovať aj v lingvistike, kde nachádza najväčšie uplatnenie v oblasti rozboru verša. Podľa Josefa Hrabáka (1986, s. 67) je to spôsobené tým, že teória verša úzko súvisí s lingvistikou a poskytuje veľký priestor na jej kvantitatívny, exaktný výskum. Teória informácie, ako vedná disciplína, ktorej zakladateľom je Claude Elwood Shannon (1916 – 2001), vznikla v polovici 20-teho storočia. Dôležitým medzníkom jej vzniku bola práve Shannonova štúdia *Matematická teória komunikácie* z roku 1948. Teória informácie sa zaoberá získavaním, následne prenosom, spracovaním, uskladňovaním a využívaním informácie vo všeobecnosti. Dá sa aplikovať na akýkoľvek systém, pričom pod systémom rozumieme neprázdnu množinu prvkov, medzi ktorými existujú vzťahy, ktorými sa naplňa určitý cieľ danej množiny a tvoria samotnú štruktúru systému. Ak hovoríme o teórii informácie z lingvistického hľadiska, hovoríme o teórii jazykovej komunikácie. Na tomto mieste je vhodné ozrejmiť si princíp samotného komunikačného procesu. Vychádzajúc zo Shannonovej definície (1948, s. 381), každý komunikačný proces, aj jazykový, pozostáva zo základných zložiek, pričom na jednej strane stojí expedient, resp. zdroj informácie a na strane druhej percipient. Medzi týmito komunikantmi sa nachádza komunikačný kanál, cez ktorý sa informácia prenáša, pričom sa ešte pred prenosom kóduje, následne vysiela a na strane percipienta prijíma a dekóduje. Kanál, v ktorom komunikácie prebieha nie je ideálne prostredie, preto je prenos informácie degradovaný, ovplyvnený rôznymi rušivými faktormi, či už sú to fyzikálne alebo iné javy, ktoré súhrne nazýv-

vame pojmom šum. Šum môže v krajnom prípade znemožniť prenos informácie komunikačným kanálom alebo ju úplne znehodnotiť. Ak hovoríme o jazykovej komunikácii, chápeme jazyk ako kód, ktorý pozostáva z vopred stanovených znakov a vytvára systém. V rečovej komunikácii sú kódmi zvuky, resp. slová, ktoré pozostávajú z jednotlivých hlások tvoriacich fonetický systém daného jazyka. Keďže pri teórii informácie vymedzujeme pojem znak, má táto vedná disciplína blízko aj k semiotike, ktorá sa znakom zaoberá (Hrabák, 1986, s. 68).

### Vymedzenie základných pojmov teórie informácie pre rozbor verša

Teória informácie je založená na analytických a pravdepodobnostných princípoch a k jej základným veličinám patrí *entropia*. Samotný pojem prebrala z termodynamiky, kde ho ako prvý použil a definoval Rudolf Clausius (1822 - 1888), neskôr pre štatistickú fyziku upravil Ludwig Boltzmann (1844 - 1906). Entropia vyjadruje mieru neurčitosti, neusporiadanosti, náhodnosti systému. V teórii informácie uvažujeme o dvoch druhoch entropie, ako prvú definujeme reálnu (absolútnu) entropiu, ktorú označujeme veľkým písmenom  $H$  (Shannon, 1948, s. 393). Pre jej výpočet platí vzťah

$$H = -\sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i \quad (1)$$

$H$  - reálna (absolútna) entropia; jednotka [bit],  
 $p$  - pravdepodobnosť výskytu skúmaného javu v systéme,  
 $n$  - počet skúmaných javov v systéme.

Aby sme mohli exaktne merať množstvo prenesenej informácie, zavádza teória informácie základnú jednotku množstva informácie, ktorou je *1 bit* (skratka je odvodená z anglických slov *binary digit*). Jiří Zeman (1964) charakterizuje jeden *bit* ako dvojkový logaritmus čísla dva, t. j. ide o výber jednej z dvoch možností a pretože binárna sústava je sústavou dvojkovou a pracuje iba s dvoma číslami, ide o výber medzi 0 a 1. Pravdepodobnosť  $p$  výskytu daného javu v systéme, ktorá je dominantnou pre výpočet entropie systému, je číslo v rozmedzí hodnôt 0 a 1, pričom jedna z definícií pravdepodobnosti uvádza jej výpočet ako podiel počtu skúma-

ných javov k počtu všetkých javov, ktoré v systéme nastanú. Pre pravdepodobnosť platia vlastnosti, ktoré musia byť dodržiavané aj pri meraní entropie systému. Prvá vlastnosť je spomenutá už vyššie, a to rozpätie medzi 0 a 1, resp. ak pravdepodobnosť vynásobíme číslom 100, získame jej hodnotu v percentách (0 - 100 %). Druhou vlastnosťou pravdepodobnosti je fakt, že súčet všetkých pravdepodobností skúmaného systému je rovný číslu 1, resp. 100 %. Ďalej platí, ak je pravdepodobnosť  $p$  nulová, skúmaný jav v systéme nemôže nastať, ak je  $p$  rovná 1, jav nastane v každom prípade. Ak sa pozrieme na vzťah (1), reálna entropia sa rovná súčtu súčinov pravdepodobností skúmaných javov v systéme a dvojkových logaritmov týchto pravdepodobností. Pretože dvojkové logaritmy čísel v rozpätí 0 až 1, ktoré predstavujú rozsah pravdepodobností skúmaných javov v systéme, sú záporné, nakoniec násobíme vypočítaný súčet číslom -1, aby sme získali kladnú hodnotu entropie. Množstvo informácie je dané rozdielom hodnoty entropie daného systému pred prijatím informácie a hodnoty entropie systému po jej prijatí. Ak sa pozrieme na vzťah medzi informáciou a entropiou zistíme, že ide o nepriamu úmeru, t. j. zvyšovanie miery informácie o systéme znižuje mieru jeho neusporiadanosti (entropie) a naopak. Preto sa informácia nazýva aj negatívnou entropiou, resp. negentropiou (Sabol - Štraus, 1969; Sabol, 1983). Okrem reálnej entropie pracuje teória informácie aj s relatívnou entropiou, ktorú označuje malým písmenom  $h$  (Shannon, 1948, s. 398). Pre jej výpočet platí vzťah

$$h = \frac{H}{H_{max}} = \frac{-\sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i}{\log_2 n} \quad (2)$$

$H$  - reálna (absolútna) entropia, ktorú vypočítame pomocou vzorca (1)

$H_{max}$  je maximálna entropia, ktorá v systéme nastane v prípade, že všetky javy sa budú v systéme vyskytovať s rovnakou pravdepodobnosťou, potom platí vzťah

$$H_{max} = \log_2 n \quad (3)$$

$n$  - počet rôznych stavov v systéme.

Vzťah (2) hovorí, že relatívna entropia je daná podielom reálnej a maximálnej entropie v skúmanom systéme. Jej využitie je pri porovnávaní systémov, ktoré nemajú rovnaký počet skúmaných javov, teda  $n$  nie je rovnaké pre všetky skúmané a porovnávané systémy. V takomto prípade nestačí vypočítať iba absolútnu entropiu  $H$ , ale práve relatívna entropia  $h$  poukáže na mieru neurčitosti v systémoch. S týmito dvoma veličinami úzko súvisí aj redundancia, ktorá sa označuje veľkým písmenom  $R$  a ukazuje na nadbytočnosť prvkov, resp. javov v systéme. Redundancia (Shannon, 1948, s. 398) sa nachádza v rozsahu čísel 0 až 1 a vypočítame ju pomocou vzorca

$$R = 1 - h = 1 - \frac{H}{H_{max}} = 1 - \frac{-\sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i}{\log_2 n} \quad (4)$$

Redundancia zohráva významnú úlohu pri prenose informácií informačným kanálom, kde zabezpečuje spoľahlivosť prenosu, pretože komunikačný kanál je často sprevádzaný šumom. Redundancia, ako nadbytočnosť systému, zvyšuje čitateľnosť, zrozumiteľnosť prenášanej informácie, ktorá je vždy spojená so zväčšením objemu správy bez zvýšenia jej informačného obsahu. Jej znižovanie, ktoré je spôsobené nárastom entropie v systéme ukazuje na uvoľnenosť vzťahov medzi prvkami daného systému (Sabol - Štraus, 1969, s. 8).

Teória informácie pracuje s pravdepodobnosťou určitého javu v systéme, preto môžeme entropiu, ako základný pojem tejto vednej disciplíny, využiť aj na meranie stálosti (pevnosti) systému, resp. zmien v systéme alebo jeho štruktúry. Samotná definícia entropie hovorí, že zvyšovanie jej hodnoty je spôsobené rovnomernejším usporiadaním prvkov v systéme a tým aj ich pravdepodobnosťami, čo má za následok znižovanie stálosti systému, ktorá môže spôsobiť až vznik systému, resp. podsystemu nového, pretože medzi prvkami systému nie sú pevné vzťahy. Ako uvádzajú Ján Sabol a František Štraus (1969, s. 23): „*uvoľnenosť vzťahov medzi prvkami znamená, že pri výbere hociktorého z nich, resp. pri ich identifikovaní sa pohybujeme s menšou istotou než pri nižšej entropii.*“ Ak by v systéme nastal stav, pri ktorom sa každý prvok v systéme vyskytuje s rovnakou pravdepodobnosťou, v konečnom dôsledku

by to znamenalo zánik daného systému aj jeho štruktúry a vznik nových systémov s novými štruktúrami, pretože prvky v systéme majú minimálnu pevnosť, súdržnosť, pri ktorej entropia v systéme dosahuje svoju maximálnu hodnotu a samotný systém pôsobí maximálne dezorganizovane, resp. neusporiadane, či náhodne (Sabol, 1983, s. 103). Práve pomocou hodnôt entropie môžeme skúmať a porovnávať pevnosť rôznych systémov a určovať stupeň stálosti systému. Pretože systémy nemusia mať rovnaký počet prvkov, pracujeme s pojmom relatívna entropia  $h$ , ktorú určujeme ako podiel reálnej entropie  $H$  a maximálnej entropie  $H_{max}$ , ktorá môže v danom systéme nastať. Z predchádzajúcich skúmaní entropie, ktoré vykonávali Sabol a Štraus vyplýva vzťah medzi hodnotami entropie najmenších foneticko-fonologických jednotiek a vlastnosťami umeleckého textu. Dá sa pozorovať rozdiel medzi poetickým a prozaickým textom.

### Meranie entropie v umeleckých textoch

Aby sme mohli aplikovať exaktné metódy do iných vedných disciplín, aj do lingvistiky, musíme stanoviť východiská, vymedziť skúmaný súbor (ako systém alebo podsystem) a samozrejme aj vzťahy medzi prvkami daného systému (Sabol – Štraus, 1969, s. 8). V rámci foném sa najskôr zameriame na meranie entropie sonantických hlások, kde je najviac pozorovateľný rozdiel vo využívaní týchto hláskových skupín pri výstavbe konkrétneho textu, pokračovať budeme skúmaním nesonantických hlások. Aby sme mohli vysloviť závery o výstavbe textov na základe pravdepodobností výskytu určitých hláskových skupín, t. j. využiť poznatky teórie informácie, stanovíme skúmanú vzorku. Sústredíme sa na umelecké texty slovenských literátov začiatku 21. storočia. Skúmať budeme poetické a prozaické diela a pomocou hodnôt entropií a redundancií zisťovať rozdielnosť výstavby jednotlivých textov. Skúmaný súbor musí byť dostatočne rozsiahly, aby sme výsledky skúmania mohli zovšeobecniť.

Literárne diela, ktoré sme podrobili výskumu môžeme zdeliť do troch skupín, pričom do prvej skupiny zaradíme básnickú zbierku Dalimíra Stana *Diabolské balady*, ktorá pozostáva z 12 balád a 13 rond. Do druhej skupiny patrí básnická zbierka Petra Repku

*Relikvie anjelov*, ktorá sa delí na štyri celky pod názvami (*Svetlo, Anjeli, Svätí, Pútnici*). Autor využíva na svoju tvorbu voľný verš a tretiu skupinu tvorí prozaický text Michala Hvoreckého *Plyš*, z ktorého sme vybrali ukážku z 5. kapitoly zo strán 56 až 65. Vo všetkých skupinách ide o tvorbu súčasných slovenských autorov.

Ako prvé budeme pozorovať, či na výstavbu textov vplýva rozloženie použitých samohlások, t. j. či poetickosť alebo prozaickosť textu súvisí s rovnomernosťou použitých samohlások. Vychádzajúc z poznatkov Jána Sabola a Františka Štrausa (1969, s. 26) do skúmanej vzorky zahrnieme celé básnické zbierky, nielen samotné básne, kde môžeme pozorovať väčšie odchýlky hodnôt entropie, čo je dané samotným funkčným hľadiskom jednotlivých foném použitých v básni. Z básnickej zbierky Dalimíra Stana sme skúmali iba balady. Rondá vytvárajú predely medzi jednotlivými baladami. Zaujímavosťou samotných balád je to, že v každej sa odzrkadľuje názov celej básnickej zbierky a motív *diabla* má vplyv aj na samotný výber jednotlivých hlások, ktorý je veľmi príznakový na začiatku veršov tak, aby sa v poslednej slohe každej balady vo vertikálnom smere zjavilo slovo *diabol*, ako to môžeme pozorovať aj na nasledujúcich úryvkoch, ktoré sú z básní *Balada o (ne)bezpečí* a *Balada (o) (b)Rak(u)*:

*Dve hladné deti. Chleba iba skyva.  
Ibaže balada je opravdivá.  
Ako vrch studne, ktorá nelieči.  
Bolo to hĺbkou, výškou? Ktovie čím?  
On sa ti vráti, Ak nebudeš živá.  
Len on sa takto na tento svet díva?  
Chceš navždy zostať v svojom bezpečí?  
(Stano, 2007, s. 19)*

*Dobré je vedieť, čo sa v tebe skrýva,  
i keď si milá, nežná, náruživá,  
akoby som si s tebou preskákala  
bolesť i radosť. S dušou vojaka,  
o ktorej povieš, že musí byť sivá,  
lebo len dĺha citov, v ktorých bývaš,  
nechce sa meniť práve na raka.  
(Stano, 2007, s. 75)*

Vo všetkých vybraných dielach sme zisťovali počty sonánt, t. j. samohlások aj sonórnych spoluhlások, ktorými sú v slabikách realizované sonanty a došli sme k výsledkom, ktoré sme zhrnuli do tabuľky 1. Frekvencia výskytu jednotlivých hlások v textoch úzko súvisí s frekvenciou výskytu hlások v slovenčine (Sabol, 1966).

Tab. 1. Počty sonánt v skúmaných troch typoch textov – básne písané viazaným veršom, básne písané voľným veršom a próza.

Sonanty	Viazaný verš	Voľný verš	Próza
a	1 009	1 432	1 259
á	271	320	285
ä	8	55	13
e	937	1 216	965
é	40	87	135
í	616	975	858
í	241	395	252
ia	28	102	79
ie	105	189	144
iu	1	5	4
o	896	1 463	1 360
ó	4	12	13
ô	42	17	14
u	332	435	324
ú	95	188	98
l	9	18	19
ĺ	2	3	1
r	22	56	31
ř	5	6	2
<b>Spolu</b>	<b>4 663</b>	<b>6 974</b>	<b>5 856</b>

Na základe poznatkov Jána Sabola a Františka Štrausa (1969, s. 15): „...pri skúmaní (najmä eufonického) využitia jednotlivých sonánt v poézii možno postupovať aj tak, že sa pri výpočte zlúčia sonanty rovnakého timbru...“ sme spojili timbrovo zhodné sonanty a vytvorili vokalické typy, ktoré sú označené veľkým písmenom. Takto spočítané hodnoty jednotlivých vokalických typov skúmaných textov sa nachádzajú v tabuľke 2.

Tab. 2. Počty výskytov vokalickej typov v skúmaných literárnych dielach.

	Vokalickej typ								Celkový počet sonánt
	A	E	I	O	U	L	R	Ä	
<b>Viazaný verš</b>	1 308	1 082	857	942	428	11	27	8	<b>4 663</b>
<b>Voľný verš</b>	1 854	1 492	1 370	1 492	628	21	62	55	<b>6 974</b>
<b>Próza</b>	1 623	1 244	1 110	1 387	426	20	33	13	<b>5 856</b>

Použitím vyššie uvedených vzorcov (1) až (4) sme určili pravdepodobnosti výskytu jednotlivých vokalickej typov v príslušných skúmaných textoch, dvojkové logaritmy pravdepodobností a následne vypočítali hodnoty absolútnych a reálnych entropií a redundancií. Súčty jednotlivých vokalickej typov sú zároveň aj rozsahmi skúmaných súborov. Pretože vo všetkých súboroch pracujeme s rovnakým počtom vokalickej typov ( $n = 8$ ), na porovnanie súborov môžeme použiť aj vypočítané hodnoty reálnych entropií. Hodnota maximálnej entropie je rovnaká pre všetky tri typy textov. Podľa vzorca (3) vypočítame jej hodnotu  $H_{max} = \log_2 8 = 3$ . Keď sa pozrieme na hodnoty entropie v tabuľke 3, na jednej strane zisťujeme tendenciu znižovania hodnôt entropie od poézie (voľný verš:  $H = 2,375$ ; viazaný verš:  $H = 2,314$ ) k próze ( $H = 2,30$ ), ale na druhej strane sme očakávali, že hodnota entropie sonantických hlások viazaného verša bude vyššia ako voľného verša, čo sa v tomto prípade nepotvrdilo. Z daných výsledkov vyplýva, že rovnomernejšie rozloženie sonantických hlások a teda vyššie hodnoty entropie môžeme pozorovať v poézii, ktorá je písaná voľným veršom ( $H = 2,375$ ).



Tab. 3. Hodnoty reálnej, relatívnej entropie a redundancie sonantických hlások prostredníctvom ich vokalických typov pre viazaný verš, voľný verš a prózu.

	Reálna entropia ( $H$ )	Relatívna entropia ( $h$ )	Redundancia ( $R$ )
Viazaný verš	2,314	0,771	0,229
Voľný verš	2,375	0,792	0,208
Próza	2,300	0,767	0,233

Ak sa pozrieme na rozloženie nesonánt v jednotlivých skúmaných textoch zistíme nasledujúce hodnoty zobrazené prehľadne v tabuľke 4. Pretože sa v jednotlivých textoch nevyskytujú všetky nesonanty, aj hodnoty maximálnych entropií sú rôzne a na porovnanie súborov využijeme hodnoty ich relatívnych entropií.

Tab. 4. Rozloženie nesonánt v skúmaných troch typoch textov – básne písané viazaným veršom, básne písané voľným veršom a próza a ich celkový počet.

Nesonanty	Viazaný verš	Voľný verš	Próza
b	294	325	228
c	101	192	147
č	155	167	145
d	327	519	419
d'	41	41	18
dz	13	15	12
dž	2	1	1
f	4	24	40
g	10	21	27
h	142	225	176
ch	90	247	176
j	274	303	196
k	427	554	543
l	395	685	692
l'	30	58	55
m	498	661	610
n	689	926	834
ň	32	45	24
p	259	536	428
q	-	1	-
r	403	700	643
s	595	887	730

š	145	140	128
t	567	785	645
ť	94	119	81
v	460	837	601
w	-	-	3
x	-	7	8
z	217	329	290
ž	114	138	150
<b>Spolu</b>	<b>6378</b>	<b>9488</b>	<b>8050</b>

Zo získaných počtov nesonánt jednotlivých skúmaných súbo-  
rov sme pomocou vzorcov (1) – (4) vypočítavali hodnoty entropií  
a redundancií a porovnávali sme ako sa nesonanty zúčastňujú  
na výstavbe textov. Vypočítané hodnoty sú zaznamenané v  
tabuľke 5.

Tab. 5. Hodnoty reálnej, maximálnej a relatívnej entropie a redundancie  
nesonantických hlások pre viazaný verš, voľný verš a prózu.

	Reálna entropia ( $H$ )	Maximálna entropia ( $H_{max}$ )	Relatívna entropia ( $h$ )	Redundancia ( $R$ )
<b>Viazaný verš</b>	4,189	4,755	0,881	0,119
<b>Voľný verš</b>	4,190	4,858	0,863	0,137
<b>Próza</b>	4,169	4,858	0,858	0,142

Zo získaných hodnôt entropie môžeme povedať, že relatívna  
entropia nesonánt klesá od viazaného verša ( $h = 0,881$ ), cez verš  
voľný ( $h = 0,863$ ) a najnižšia je v próze ( $h = 0,858$ ), pričom hodnoty  
redundancie v tomto smere (viazaný verš – voľný verš – próza)  
narastajú. Tento nameraný jav súvisí s rovnomernosťou využitia  
nesonánt pri písaní daných textov, vysoká hodnota entropie  
hovorí o rovnomernejšom použití skúmaných hlások, nízka hod-  
nota je charakteristická pre menej rovnomerné využitie hlások  
v daných textoch. K takýmto záverom dospeli vo svojich výsku-  
moch aj Ján Sabol s Františkom Štrausom (1969). Využitie nesonánt  
v textoch nemusí byť až také jednoznačné ako využitie sonánt, ale  
v našom prípade pozorujeme skôr jednoznačnejšiu závislosť vyu-  
žívania nesonánt, ktorá je charakterizovaná znižujúcimi sa hodno-  
tami relatívnej entropie smerom od poézii k próze. Pre úplnosť

ešte zobrazíme rovnomernosť využívania všetkých hlások v skúmaných súboroch, ktorá sa odzrkadľuje v hodnotách entropií a redundancií. V nasledujúcej tabuľke sú znázornené vypočítané hodnoty reálnej, maximálnej, relatívnej entropie a redundancie súborov podľa frekvencie výskytu všetkých hlások, z ktorých sú súbory vytvárané. Viazaný verš obsahoval 11 041 hlások, voľný verš bol vytvorený 16 462 hláskami a úryvok z prózy obsahoval 13 906 hlások.

Tab. 6. Hodnoty reálnej, maximálnej a relatívnej entropie a redundancie všetkých hlások pre viazaný verš, voľný verš a prózu.

	Reálna entropia ( $H$ )	Maximálna entropia ( $H_{max}$ )	Relatívna entropia ( $h$ )	Redundancia ( $R$ )
Viazaný verš	4,658	5,459	0,853	0,147
Voľný verš	4,690	5,524	0,849	0,151
Próza	4,644	5,524	0,841	0,159

Opäť pozorujeme tendenciu poklesu entropie, a tým aj rovnomernosti využívania hlások, cez viazaný verš, voľný verš až k próze. Ďalšia skutočnosť, ktorá poukazuje na rozdiel vo výstavbe poézie a prózy je nižšia samohláskovitost' poézie, čo je dané aj nižšou slabikovou dĺžkou slov, ktorými sú básne písané viazaným a voľným veršom vytvárané oproti prozaickému dielu, ako uvádzame v ďalšej analýze. Slabiková dĺžka slov vplýva na samotnú rytmickosť výstavby textu, pričom texty s nižšou slabikovou dĺžkou slov sú rytmicky výhodnejšie, čo je príznačné práve pre poetické texty (Sabol, 1973, s. 13). Túto skutočnosť sme si overili na dielach súčasných slovenských autorov pomocou veličín teórie informácie. Nižšie hodnoty relatívnej entropie a vyššie hodnoty redundancie systému poukazujú na systém (v našom prípade poetické alebo prozaické dielo), ktorý je rytmicky vhodnejší. Priemerná slabiková dĺžka slov pre viazaný verš je 1,78 pre voľný verš 2,22 a pre prózu 2,23. Počty slabík v jednotlivých systémoch sú zosumarizované v tabuľke 7.

Tab. 7. Slabiková dĺžka slov vo viazanom verši, vo voľnom verši a v próze.

	1-slabičné	2-slabičné	3-slabičné	4-slabičné	5-slabičné	6-slabičné	7-slabičné	8-slabičné
Viazaný verš	1048	1145	324	76	0	1	0	0
Voľný verš	898	1136	713	294	71	15	0	0
Próza	868	782	590	272	77	21	3	1

Už priemerná slabiková dĺžka slov ukazuje, že v poézii sa častejšie využívajú slová s nižšou dĺžkou slabík ako v próze, čo spôsobuje väčšiu rytmickosť poetických diel. Pri výpočte entropií a redundancií systémov podľa ich slabikovej dĺžky sme vynechali vo viazanom verši 6-slabičné slová a v próze 7- a 8-slabičné slová, pretože ich výskyt v systéme sa ukazuje ako náhodný v porovnaní s výskytom jeden- až päť-, resp. pre viazaný verš šesťslabičných slov. Takto definované systémy vykazujú hodnoty entropie a redundancie, ktoré sú zhrnuté v tabuľke 8.

Tab. 8. Hodnoty reálnej, maximálnej a relatívnej entropie a redundancie slov podľa ich slabikovej dĺžky pre viazaný verš, voľný verš a prózu.

	Reálna entropia ( $H$ )	Maximálna entropia ( $H_{max}$ )	Relatívna entropia ( $h$ )	Redundancia ( $R$ )
Viazaný verš	1,573	2	0,787	0,213
Voľný verš	2,016	2,585	0,780	0,220
Próza	2,080	2,585	0,805	0,195

Ak sa pozrieme na počet sonánt a nesonánt v súboroch, zistíme, že viazaný verš pozostáva z 4 663 sonánt a 6 378 nesonánt, voľný verš vytvára 6 974 sonánt a 9 488 nesonánt a úryvok z prózy obsahuje 5 856 sonánt a 8 050 nesonánt. Pomer sonánt a nesonánt v jednotlivých textoch sa odzrkadľuje aj v hodnotách entropií a redundancií a prehľadne je zobrazený v tabuľke 9.

Tab. 9. Hodnoty pomerov sonantických a nesonantických hlások, ich reálnej a relatívnej entropie a redundancie vo viazanom verši, voľnom verši a v próze.

	Pomer sonánt k celkovému počtu hlások	Pomer nesonánt k celkovému počtu hlások	Reálna entropia ( $H$ )	Relatívna entropia ( $h$ )	Redundancia ( $R$ )
<b>Viazaný verš</b>	0,422	0,578	0,983	0,983	0,017
<b>Voľný verš</b>	0,424	0,576	0,983	0,983	0,017
<b>Próza</b>	0,421	0,579	0,982	0,982	0,018

V každom systéme sa nachádzajú iba dva skúmané javy,  $n = 2$  (sonanty a nesonanty), preto je hodnota maximálnej entropie podľa vzorca (3) rovná číslu 1 a hodnoty reálnej a relatívnej entropie sú tiež totožné. Z tabuľky 9 vyplýva, že entropia klesá od poézie k próze (aj keď iba nepatrne), pričom je jej hodnota rovnaká pre oba typy veršov.

Vzťahy medzi skúmanými prvkami systému, v našom prípade vzťahy medzi fonémami, môžu slúžiť k určeniu pravidelnosti, resp. nepravidelnosti ich rozloženia v systéme. Túto závislosť sme zisťovali pomocou merania entropií a redundancií medzier vokalických typov. Porovnávali sme dva súbory, pričom prvým bola báseň Dalimíra Stana *Balada o (ne)šťastí* (2007, s. 26 – 29) písaná viazaným veršom a druhým bol úryvok prózy („*Netušil som, kam namieriť objektív... stále na jedinom mieste: vo svojej izbe, pri kompe.*“) z knihy Michala Hvoreckého *Plyš* (2005, s. 56). Vychádzajúc z výskumov Jána Sabola a Františka Štrausa (1969, s. 43 – 48), ale aj Oľgy Sabolovej (2011, s. 95 – 103) sme skúmali jednotlivé vokalické typy osobitne a vypočítané hodnoty relatívnej entropie a redundancie medzier podľa vzorcov (1) – (4) navzájom porovnávali. Pre jednotlivé vokalické typy sme získali tieto údaje:

Vokálny typ A:

1) poézia		2) próza	
Medzery	Počet výskytov	Medzery	Počet výskytov
0	5	0	31
1	42	1	80
2	32	2	32
3	14	3	16
4	9	4	11
5	2	5	4
6	2	6	1
7	1	7	1
8	1	10	1
Spolu	108	Spolu	177

$$n = 9$$

$$H = 2,274$$

$$H_{max} = 3,170$$

$$h = 0,717$$

$$R = 0,283$$

$$n = 9$$

$$H = 2,217$$

$$H_{max} = 3,170$$

$$h = 0,699$$

$$R = 0,301$$

Vokálny typ E:

1) poézia		2) próza	
Medzery	Počet výskytov	Medzery	Počet výskytov
0	13	0	29
1	29	1	43
2	10	2	32
3	17	3	13
4	7	4	8
5	7	5	11
6	4	6	4
7	1	7	2
8	1	8	2
10	1	Spolu	144
13	1		
Spolu	91		

$$n = 11$$

$$H = 2,783$$

$$H_{max} = 3,459$$

$$h = 0,804$$

$$R = 0,196$$

$$n = 9$$

$$H = 2,612$$

$$H_{max} = 3,170$$

$$h = 0,824$$

$$R = 0,176$$

Vokálny typ I:

1) poézia		2) próza	
Medzery	Počet výskytov	Medzery	Počet výskytov
0	11	0	20
1	25	1	20
2	13	2	22
3	11	3	11
4	8	4	9
5	5	5	8
6	3	6	6
7	3	7	5
8	2	8	1
21	1	9	1
Spolu	82	12	1

Vokálny typ O:

1) poézia		2) próza	
Medzery	Počet výskytov	Medzery	Počet výskytov
0	2	0	21
1	11	1	58
2	9	2	27
3	9	3	15
4	7	4	10
5	3	5	6
6	4	6	6
7	2	7	1
8	2	8	2
10	2	Spolu	146
11	2		

	13	1	14	1
	Spolu	105	17	1
			Spolu	55
$n = 10$	$n = 12$	$n = 13$	$n = 9$	
$H = 2,852$	$H = 3,012$	$H = 3,281$	$H = 2,496$	
$H_{max} = 3,322$	$H_{max} = 3,585$	$H_{max} = 3,700$	$H_{max} = 3,170$	
$h = 0,859$	$h = 0,840$	$h = 0,887$	$h = 0,788$	
$R = 0,141$	$R = 0,160$	$R = 0,113$	$R = 0,212$	

Vokálny typ *U*:

1) poézia				2) próza			
Medzery	Počet výskytov	Medzery	Počet výskytov	Medzery	Počet výskytov	Medzery	Počet výskytov
0	2	13	1	0	2	10	1
1	14	14	1	1	3	11	1
2	6	15	1	2	3	12	1
3	3	19	1	3	1	15	2
4	6	20	1	4	6	16	2
5	2	Spolu	48	5	1	17	1
6	6			7	1	21	1
9	3			8	2	28	1
12	1			9	1	41	1
						Spolu	31

$n = 14$   
 $H = 3,224$   
 $H_{max} = 3,807$   
 $h = 0,847$   
 $R = 0,153$

$n = 18$   
 $H = 3,889$   
 $H_{max} = 4,170$   
 $h = 0,933$   
 $R = 0,067$

Vyššia entropia, a teda nižšia redundancia, medzier poukazuje na menej rovnomerné rozloženie prvkov v systéme. Ak sa pozrieme na naše výsledky, môžeme povedať, že vokálny typ *A* je rovnomernejšie rozložený v úryvku prózy z knihy *Plyš* ( $h = 0,699$ ;  $R = 0,301$ ) ako v básni *Balada o (ne)šťastí* ( $h = 0,717$ ;  $R = 0,283$ ). Tento záver platí aj pre vokálny typ *I* (M. Hvorecký:  $h = 0,840$ ;  $R = 0,160$ ; D. Stano:  $h = 0,859$ ;  $R = 0,141$ ) a vokálny typ *O* (M. Hvorecký:  $h = 0,788$ ;  $R = 0,212$ ; D. Stano:  $h = 0,887$ ;  $R = 0,113$ ). Pravidelnejšie rozloženie vokálnych typov *E* a *U* sú pozorova-

teľné pre poéziu, tzn. hodnota relatívnej entropie medzier je nižšia ako v próze a zároveň je vyššia pravdepodobnosť výskytu nižších medzier 0 až 3.

### Zvuková analýza verša a meranie jej entropie

Doteraz sme sa orientovali na výstavbu systémov ako celkov a navzájom ich porovnávali pomocou veličín teórie informácie. Podľa hodnôt entropie môžeme vysloviť záver o tendenciách k rovnomernejšej výstavbe poézie cez fonémy oproti próze, aj keď zvolená básnická zbierka písaná viazaným veršom (Stano, 2007) vykazuje menšiu rytmickosť ako básnická zbierka obsahujúca básne písané veršom voľným (Repka, 2005). V nasledujúcej časti sa budeme venovať v rámci interpretácie umeleckého diela zvukovej analýze verša, resp. básne. Fonémy, ktoré tvoria stavebný materiál verša, sú usporiadané podľa istých vzťahov, ktoré tvoria celkovú štruktúru konkrétneho poetického diela (Sabol – Štraus, 1969, s. 62). Tieto zvukové prvky je možné skúmať cez verš, strofu, báseň, až po skupinu systémov (básní, próz a pod.) ako sme sa to snažili zisťovať vyššie, a to v dvoch smeroch:

- a) vertikálnom – na základe obsadenosti foném v jednotlivých slabikách,
- b) horizontálnom – cez lineárnu skladbu verša (rozloženie foném vo veršoch).

Analýze sme podrobili báseň Dalimíra Stana *Balada o (ne)šťastí* (2007, s. 26 – 29). Samotná básnická zbierka *Diabolské balady* pozostáva z dvanástich balád, ako sme spomenuli vyššie, (ide o tzv. francúzske balady), ktoré sú tvorené z troch strof, ktoré majú desať veršov a záverečná strofa je sedemveršová s určitým poslaním, nazývaná aj dospev (Hrabák, 1986, s. 198). Rozloženie rýmov je vo všetkých strofách rovnaké a posledné verše všetkých strof sú refrénom, t. j. opakujú sa a tvoria zároveň hlavnú myšlienku básne. Okrem týchto zákonitostí je zvláštnosťou využitie slova *diabol* vo vertikálnom smere v šiestich veršoch poslednej strofy (ukážky vyššie). Dalimír Stano okrem balád dopĺňa básnickú zbierku trinástimi rondami, ktoré tiež patria k lyrickým formám francúzskej poézie, pozostávajú z ôsmich veršov, kde sa prvé dva verše opakujú na konci a prvý verš sa ešte opakuje na mieste



štvrtého verša (Štraus, 2003, s. 204 – 206). Pravdepodobnosti výskytov vokalických typov v básni sú v nasledujúcom poradí:  $A = 0,279$ ;  $E = 0,238$ ;  $I = 0,210$ ;  $O = 0,146$ ;  $U = 0,120$ ,  $R = 0,005$  a  $L = 0,003$ . Z týchto hodnôt je vypočítaná reálna entropia básne podľa vzorcov (1) – (4)  $H = 2,31$ . Pretože frekvencia výskytov sonór  $l$ ,  $l'$ ,  $r$  a  $r'$  v sonantických jadrách je nízka, do ďalšieho skúmania sme ich nezaradili a pracovali sme iba s vokalickými typmi  $A$  ( $a$ ,  $á$ ,  $ia$ ),  $E$  ( $e$ ,  $é$ ,  $ie$ ,  $ä$ ),  $I$  ( $i$ ,  $í$ ,  $y$ ,  $ý$ ),  $O$  ( $o$ ,  $ó$ ,  $ô$ ) a  $U$  ( $u$ ,  $ú$ ,  $iu$ ).

Prvú závislosť, ktorú sme analyzovali bolo rozloženie vokalických typov v jednotlivých slabikách veršov. Ak sa bližšie pozrieme na tabuľku 10, v ktorej sú zhrnuté všetky ich rozmiestnenia zisťujeme, že v básni sa striedajú desaťslabičné verše s jedenásťslabičnými. V prvej slabike básne sa najčastejšie vyskytujú vokalické typy  $A$ ,  $E$ . Ich vyťaženosť dosahuje 58,3%. V druhej slabike pozorujeme opäť najväčší výskyt vokalických typov  $A$ ,  $E$ ,  $I$ . Tretia slabika je najčastejšie tvorená typom  $I$ . Štvrtá, piata a šiesta slabika je podobne ako prvé dve tvorená typmi  $A$ ,  $E$ , resp.  $I$ . Siedma slabika dosahuje najvyššiu hodnotu reálnej, ale aj relatívnej entropie ( $H = 2,271$ ;  $h = 0,978$ ), hodnoty entropií posledných slabík vo veršoch dosahujú najnižšie hodnoty a nevyskytujú sa v nich všetky vokalické typy, desiata slabika je tvorená iba troma typmi  $A$ ,  $E$ ,  $I$  a jedenástu slabiku vytvárajú dokonca iba dva vokalické typy  $O$ ,  $U$ , čo je spôsobené tým, že posledné slabiky vstupujú do vzťahov na tvorbu rýmov. Nemôžeme jednoznačne tvrdiť, ktorý zvuk je najrovnomernejšie rozložený vo všetkých slabikách skúmaného súboru, čo však potvrdzuje tabuľka 10 je, že najfrekventovanejší výskyt takmer vo všetkých slabikách dosahuje vokalický typ  $A$  (27,9%).

Tab. 10. Rozloženie vokalických typov v I. až XI. slabike veršov vo vertikálnom smere básne D. Stana *Balada o (ne)šťastí* a ich hodnoty entropie (reálnej, maximálnej, relatívnej) a redundancie.

Vokálne typy	Slabiky										
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.
A	10	13	9	15	13	14	4	10	15	6	-
E	11	8	7	9	4	11	9	9	3	22	-
I	2	8	14	7	11	5	9	8	9	9	-
O	8	6	4	2	7	6	7	9	1	-	7
U	5	2	3	2	2	2	8	1	9	-	13
Spolu	36	37	37	35	37	38	37	37	37	37	20
$H$	2,145	2,139	2,122	1,964	2,079	2,078	2,271	2,121	1,955	1,368	0,934
$H_{max}$	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	1,585	1,000
$h$	0,924	0,921	0,914	0,846	0,840	0,895	0,978	0,913	0,842	0,863	0,934
R	0,076	0,079	0,086	0,154	0,160	0,105	0,022	0,087	0,158	0,137	0,066

Ak sa pozrieme na horizontálnu výstavbu básne zisťujeme, že prvé tri strofy sú tvorené desiatimi veršami a posledná strofa obsahuje sedem veršov. Analýzou výskytu vokalických typov v tomto lineárnom smere je možné pozorovať nerovnomerné rozloženie vokalického typu *U*, ktorý sa častejšie vyskytuje až v druhej polovici prvých troch strof (vo veršoch VI. -X., XV. - XX., XXVI. - XXX. podľa tabuliek 11 - 13) a zároveň sa nevyskytuje v prvom verši prvých troch strof. V poslednej strofe je jeho rozloženie najrovnomernejšie (Tab. 14.). Posledný verš každej strofy je rovnaký („*Už nikdy taký šťastný nebudem.*“), čo pozorujeme v tabuľkách 11 - 14 rovnakým rozložením jednotlivých vokalických typov, v ktorých sa nevyskytuje vokalický typ *O*. Najvyššiu hodnotu absolútnej entropie pozorujeme v prvých dvoch strofách na predposledných veršoch, v tretej strofe sa presúva na siedmy verš a v poslednej strofe je jej hodnota maximálna v druhom verši. Najvyššia hodnota relatívnej entropie v prvých dvoch strofách pripadá na štvrtý verš (v oboch veršoch chýba vokalický typ *U*), pričom v prvej strofe pozorujeme rovnakú hodnotu relatívnej entropie aj v deviatom verši, kde sú zastúpené všetky vokalické typy. V tretej strofe je to tretí a ôsmy verš (chýba v nich však vokalický typ *U*), v poslednej strofe je to druhý verš, v ktorom sa vyskytujú všetky vokalické typy a posledný verš bez vokalického typu *O*.

Tab. 11. Rozloženie vokalických typov v I. až X. verši (1. strofa) v horizontálnom smere básne D. Stana *Balada o (ne)šťastí* a hodnoty entropie (reálnej, maximálnej, relatívnej) a redundancie.

Vokálne typy	Verše									
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
A	5	5	5	3	3	3	5	3	2	2
E	3	-	2	4	2	2	3	3	2	2
I	2	3	1	3	4	1	2	1	2	4
O	1	1	3	-	1	2	-	1	3	-
U	-	1	-	-	-	2	1	2	2	2
Spolu	11	10	11	10	10	10	11	10	11	10
$H$	1,790	1,685	1,790	1,571	1,846	2,246	1,790	2,171	2,300	1,922
$H_{max}$	2,000	2,000	2,000	1,585	2,000	2,322	2,000	2,322	2,322	2,000
$h$	0,895	0,843	0,895	0,991	0,923	0,967	0,895	0,935	0,991	0,961
R	0,105	0,157	0,105	0,009	0,077	0,033	0,105	0,065	0,009	0,039

Tab. 12. Rozloženie vokalických typov v XI. až XX. verši (2. strofa) v horizontálnom smere básne D. Stana *Balada o (ne)šťastí* a hodnoty entropie (reálnej, maximálnej, relatívnej) a redundancie.

Vokálne typy	Verše									
	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.	XVIII.	XIX.	XX.
A	3	4	4	2	2	4	1	2	2	2
E	3	2	1	3	3	1	3	1	3	2
I	4	3	2	2	3	-	3	2	3	4
O	1	1	1	3	-	2	1	1	1	-
U	-	-	3	-	1	4	3	4	2	2
Spolu	11	10	11	10	9	11	11	10	11	10
$H$	1,868	1,846	2,118	1,971	1,891	1,823	2,163	2,122	2,231	1,922
$H_{max}$	2,000	2,000	2,322	2,000	2,000	2,000	2,322	2,322	2,322	2,000
$h$	0,934	0,923	0,912	0,985	0,946	0,912	0,931	0,914	0,961	0,961
R	0,066	0,077	0,088	0,015	0,054	0,088	0,069	0,086	0,039	0,039

Tab. 13. Rozloženie vokalických typov v XXI. až XXX. verši (3. strofa) v horizontálnom smere básne D. Stana *Balada o (ne)šťastí* a hodnoty entropie (reálnej, maximálnej, relatívnej) a redundancie.

Vokálne typy	Verše									
	XXI.	XXII.	XXIII.	XXIV.	XXV.	XXVI.	XXVII.	XXVIII.	XXIX.	XXX.
A	3	3	2	4	4	2	2	2	4	2
E	5	3	3	2	1	4	4	2	4	2
I	2	1	3	2	3	-	2	3	1	4
O	1	2	2	1	2	4	2	3	1	-

<b>U</b>	-	1	-	1	-	1	1	-	1	2
<b>Spolu</b>	11	10	10	10	10	11	11	10	11	10
<b>H</b>	1,790	2,170	1,970	2,120	1,850	1,820	2,190	1,970	2,000	1,920
<b>H<sub>max</sub></b>	2,000	2,322	2,000	2,322	2,000	2,000	2,322	2,000	2,322	2,000
<b>h</b>	0,890	0,930	0,990	0,910	0,920	0,910	0,940	0,990	0,860	0,960
<b>R</b>	0,110	0,070	0,010	0,090	0,080	0,090	0,060	0,010	0,140	0,040

Tab. 14. Rozloženie vokalických typov v XXXI. až XXXVII. verši (4. strofa) v horizontálnom smere básne D. Štana *Balada o (ne)šťastí* a hodnoty entropie (reálnej, maximálnej, relatívnej) a redundancie.

Vokálne typy	Verše						
	XXXI.	XXXII.	XXXIII.	XXXIV.	XXXV.	XXXVI.	XXXVII.
<b>A</b>	3	3	5	1	4	1	2
<b>E</b>	2	1	3	4	2	4	2
<b>I</b>	1	2	-	-	2	3	4
<b>O</b>	4	2	1	5	1	1	-
<b>U</b>	1	3	1	-	2	2	2
<b>Spolu</b>	11	11	10	10	11	11	10
<b>H</b>	2,120	2,230	1,690	1,360	2,190	2,120	1,920
<b>H<sub>max</sub></b>	2,322	2,322	2,000	1,585	2,322	2,322	2,000
<b>h</b>	0,910	0,960	0,840	0,860	0,940	0,910	0,960
<b>R</b>	0,090	0,040	0,160	0,140	0,060	0,090	0,040

Ak sa pozrieme na zvukosled v stofách pozorujeme rôzne rozloženie jednotlivých vokalických typov, pričom ich výskyt a vypočítané hodnoty entropií sa nachádzajú v nasledujúcej tabuľke:

Tab. 15. Rozloženie vokalických typov v I. až IV. strofe v horizontálnom smere básne D. Stana *Balada o (ne)šťastí* a hodnoty entropie (reálnej, maximálnej, relatívnej) a redundancie.

Vokálne typy	Strofy			
	I.	II.	III.	IV.
A	36	26	28	19
E	23	22	30	18
I	23	26	21	12
O	12	11	18	14
U	10	19	7	11
<b>Spolu</b>	104	104	104	74
$H$	2,18	2,26	2,19	2,29
$H_{max}$	2,322	2,322	2,322	2,322
$h$	0,940	0,980	0,940	0,990
$R$	0,060	0,020	0,060	0,010

Vzhľadom na to, že vo všetkých štyroch strofách analyzovanej básne sa nachádzajú všetky vokálne typy je hodnota maximálnej entropie rovnaká  $H_{max} = 2,322$ , a preto môžeme navzájom porovnávať už hodnoty absolútnej entropie, ktorá je najvyššia v poslednej strofe, kde sa najrovnomernejšie vyskytujú všetky typy samohlások. V ostatných strofách prevláda výskyt dvoch, resp. troch vokálnych typov ako je to zosumarizované v tabuľke 15. Ďalej môžeme v básni analyzovať výskyt krátkych a dlhých hlások v slabikách. Ako sme uviedli vyššie, skúmaná báseň je zostavená z desaťslabičných a jedenásťslabičných veršov, pričom výskyt krátkych a dlhých slabík v básni je znázornený v tabuľke 16. Prvá slabika verša je zvyčajne krátka, tendenciu kvantity slabík, ktorá súvisí s metrickou výstavbou básne pozorujeme v tretej, piatej a siedmej slabike, v závere verša je to ôsma a desiata slabika.

Tab. 16. Počet krátkych a dlhých slabík v I. až XI. slabike veršov básne D. Stana *Balada o (ne)šťastí*.

Typy slabík	Slabiky										
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.
Krátke	36	27	31	33	24	33	25	26	33	20	16
Dlhé	1	10	6	4	13	4	12	11	4	17	3

Okrem vokalických typov má na zvukové zafarbenie verša vplyv aj rozloženie konsonantov, preto v nasledujúcej časti poukážeme na ich rozloženie v analyzovanej básni a načrtne tendenciu ich usporiadania. Postupovali sme podľa rovnakých kritérií ako pri posudzovaní vokálov. Najskôr sme sa zamerali na rozloženie konsonantických typov v jednotlivých slabikách desať a jedenásťslabičných veršoch. Z tabuľky 17 môžeme konštatovať, že niektoré spoluhlásky sa vyskytujú v každej slabike slov básne (*m*, *n/ň*, *r*), niektoré sa vyskytujú skôr iba na určitých miestach, a to v úvodných, resp. posledných slabikách verša alebo v jeho prostrednej časti (*dz/dž*, *v*, *c/č*). Dokonca v básni sme nezaznamenali ani jeden výskyt spoluhlásky *g* a iba jeden výskyt spoluhlásky *f*. Ak sa pozrieme na entropiu v jednotlivých slabikách, druhá slabika veršov vykazuje najvyššiu hodnotu, v tejto slabike pozorujeme najrovnomernejšie rozloženie spoluhláskových typov.

Tab. 17. Rozloženie konsonantických typov v I. až XI. slabike veršov básne D. Stana *Balada o (ne)šťastí* a hodnoty ich entropie (reálnej, maximálnej, relatívnej) a redundancie.

Konsonantické typy	Slabiky										
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.
<b>b</b>	4	3	2	1	1	-	3	3	5	1	-
<b>c/č</b>	1	-	1	1	-	3	2	-	3	1	-
<b>d/d'</b>	8	3	7	-	2	2	4	3	1	5	-
<b>dz/dž</b>	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>f</b>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<b>g</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>h/ch</b>	4	3	2	3	2	2	1	1	1	-	-
<b>j</b>	-	2	6	-	1	2	4	-	3	1	-
<b>k</b>	5	5	-	4	6	4	3	3	3	1	-
<b>l/l'</b>	1	2	1	1	4	-	1	1	8	5	6
<b>m</b>	1	6	6	7	2	3	4	4	5	12	12

<b>n/ň</b>	6	5	2	7	10	13	11	11	1	5	3
<b>p</b>	4	3	-	4	3	1	2	10	1	1	-
<b>r</b>	1	3	2	5	2	2	1	10	1	1	1
<b>s/š</b>	8	5	5	8	5	10	2	5	14	6	-
<b>t/ť</b>	4	4	3	10	5	9	6	2	5	11	-
<b>v</b>	-	2	1	4	2	7	1	2	2	1	-
<b>z/ž</b>	5	1	1	3	-	3	2	3	-	3	-
<b>Spolu</b>	52	48	40	58	45	61	47	58	53	54	22
<b>H</b>	3,417	3,749	3,446	3,416	3,387	3,312	3,590	3,321	3,305	3,233	1,583
<b>H<sub>max</sub></b>	3,700	3,907	3,807	3,700	3,700	3,700	4,000	3,700	3,807	3,807	2,000
<b>h</b>	0,923	0,960	0,905	0,923	0,915	0,895	0,898	0,898	0,868	0,849	0,791
<b>R</b>	0,077	0,040	0,095	0,077	0,085	0,105	0,102	0,102	0,132	0,151	0,209

Rozloženie konsonantických typov môžeme skúmať aj v horizontálnom smere v jednotlivých veršoch básne, pričom ich výskyt a vypočítané hodnoty entropií a redundancie sú zosumarizované v tabuľkách 18 až 21. V prvej strofe pozorujeme vyšší výskyt spoluhláskových typov *s/š*, *t/ť* v prvých veršoch strofy a *d/d'*, *k*, *m* v posledných veršoch. Spoluhlásky *b*, *c/č*, *dz/dž* sa vyskytujú až v druhej polovici prvej strofy, iné sú rozmiestnené rovnomerne v celej strofe. Taktiež aj v ďalších strofách pozorujeme rôzne rozloženie spoluhláskových typov, niektoré sú rovnomerne rozmiestnené, iné vykazujú tendenciu združovania sa vo veršoch, niektoré, menej frekventované v slovenskom jazyku, sa nevyskytujú vôbec (*f*, *g*).

Tab. 18. Rozloženie konsonantických typov v I. až X. verši (1. strofa) v horizontálnom smere básne D. Stana *Balada o (ne)šťastí* a hodnoty ich entropie (reálnej, maximálnej, relatívnej) a redundancie.

Konsonantické typy	Verše									
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
<b>b</b>	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1
<b>c/č</b>	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-
<b>d/d'</b>	-	1	1	-	-	2	-	2	-	2
<b>dz/dž</b>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
<b>f</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>g</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>h/ch</b>	-	1	-	-	1	1	2	1	1	-
<b>j</b>	1	-	-	3	-	-	-	1	-	-
<b>k</b>	-	1	-	1	-	2	1	-	4	2

l/l'	2	-	1	-	-	-	2	1	1	-
m	3	1	3	1	-	1	2	2	4	1
n/ň	1	2	2	3	3	2	3	1	1	3
p	1	1	2	3	3	1	1	-	-	-
r	1	1	2	3	2	-	1	-	-	-
s/š	3	4	1	1	1	2	1	1	-	2
t/ť	4	4	2	1	3	-	-	-	-	3
v	-	1	-	-	-	1	-	1	1	-
z/ž	-	1	-	-	-	1	-	1	-	1
Spolu	16	18	14	16	15	15	14	12	13	15
H	2,781	3,170	2,896	2,811	2,689	3,374	3,039	3,252	2,470	2,873
H <sub>max</sub>	3,000	3,459	3,000	3,000	2,807	3,459	3,170	3,322	2,807	3,000
h	0,927	0,916	0,965	0,937	0,958	0,975	0,959	0,979	0,880	0,958
R	0,073	0,084	0,035	0,063	0,042	0,025	0,041	0,021	0,120	0,042

Tab. 19. Rozloženie konsonantických typov v XI. až XX. verši (2. strofa) v horizontálnom smere básne D. Stana *Balada o (ne)šťastí* a hodnoty ich entropie (reálnej, maximálnej, relatívnej) a redundancie.

Konsonan- tické typy	Verše									
	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.	XVIII.	XIX.	XX.
b	2	-	3	3	1	-	-	-	1	1
c/č	-	-	-	-	1	2	-	1	-	-
d/d'	-	1	-	-	1	2	1	1	-	2
dz/dž	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
f	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
h/ch	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-
j	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
k	-	-	1	1	-	1	-	1	1	2
l/l'	2	-	2	1	-	-	2	-	3	-
m	1	-	-	-	1	1	3	1	4	1
n/ň	1	3	6	-	2	1	3	1	2	3
p	1	-	-	1	1	1	-	-	-	-
r	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-
s/š	3	3	1	2	2	3	-	3	1	2
t/ť	3	3	2	3	2	2	2	1	-	3
v	-	1	-	1	2	-	1	1	-	-
z/ž	-	1	-	-	1	-	1	1	-	1
Spolu	15	13	16	14	14	13	14	13	12	15
H	3,006	2,603	2,483	2,985	3,236	2,873	2,842	3,181	2,355	2,873
H <sub>max</sub>	3,170	2,807	2,807	3,170	3,322	3,000	3,000	3,322	2,585	3,000
h	0,948	0,927	0,885	0,942	0,974	0,958	0,947	0,958	0,911	0,958
R	0,052	0,073	0,115	0,058	0,026	0,042	0,053	0,042	0,089	0,042



Tab. 20. Rozloženie konsonantických typov v XXI. až XXX. verši (3. strofa) v horizontálnom smere básne D. Stana *Balada o (ne)šťastí* a hodnoty ich entropie (reálnej, maximálnej, relatívnej) a redundancie.

Konsonan- tické typy	Verše									
	XXI.	XXII.	XXIII.	XXIV.	XXV.	XXVI.	XXVII.	XXVIII.	XXIX.	XXX.
<b>b</b>	-	1	-	-	-	2	-	-	-	1
<b>č/ć</b>	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-
<b>d/ď</b>	-	2	3	1	-	3	1	1	1	2
<b>dz/dž</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>f</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>g</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>h/ch</b>	-	1	1	1	-	-	1	-	1	-
<b>j</b>	1	-	1	-	-	-	-	1	2	-
<b>k</b>	-	2	2	2	-	1	2	2	-	2
<b>l/l'</b>	2	-	1	-	2	1	2	-	1	-
<b>m</b>	3	1	-	2	2	2	3	4	5	1
<b>n/ň</b>	1	1	3	1	2	1	-	2	1	3
<b>p</b>	1	-	2	-	-	1	2	-	-	-
<b>r</b>	1	1	1	1	-	1	2	1	1	-
<b>s/š</b>	5	2	2	4	4	1	-	4	1	2
<b>t/ť</b>	4	2	-	2	2	-	1	2	1	3
<b>v</b>	-	2	-	-	4	-	1	2	-	-
<b>z/ž</b>	-	-	1	1	-	1	1	1	1	1
<b>Spolu</b>	18	16	17	15	16	14	16	21	15	15
<b>H</b>	2,705	3,375	3,175	2,974	2,500	3,182	3,203	3,249	3,000	2,873
<b>H<sub>max</sub></b>	3,000	3,459	3,322	3,170	2,585	3,322	3,322	3,459	3,322	3,000
<b>h</b>	0,902	0,976	0,956	0,938	0,967	0,958	0,964	0,939	0,903	0,958
<b>R</b>	0,098	0,024	0,044	0,062	0,033	0,042	0,036	0,061	0,097	0,042

Tab. 21. Rozloženie konsonantických typov v XXXI. až XXXVII. verši (4. strofa) v horizontálnom smere básne D. Stana *Balada o (ne)šťastí* a hodnoty ich entropie (reálnej, maximálnej, relatívnej) a redundancie.

Konsonantické typy	Verše						
	XXXI.	XXXII.	XXXIII.	XXXIV.	XXXV.	XXXVI.	XXXVII.
<b>b</b>	-	1	-	1	-	2	1
<b>č/ć</b>	1	1	-	-	-	1	-
<b>d/ď</b>	2	-	-	2	1	-	2
<b>dz/dž</b>	-	-	1	-	-	-	-
<b>f</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>g</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>h/ch</b>	-	-	2	1	-	1	-
<b>j</b>	3	1	1	3	-	-	-
<b>k</b>	-	-	-	1	1	1	2
<b>l/l'</b>	-	-	1	-	-	3	-
<b>m</b>	2	1	1	3	2	1	1
<b>n/ň</b>	1	2	2	2	3	4	3
<b>p</b>	3	2	-	-	1	1	-
<b>r</b>	2	1	-	-	3	-	-
<b>s/š</b>	2	1	2	1	1	-	2
<b>t/ť</b>	-	1	-	-	-	-	3
<b>v</b>	-	1	1	1	-	-	-
<b>z/ž</b>	-	1	1	1	-	1	1
<b>Spolu</b>	16	13	12	16	12	15	15
<b>H</b>	2,906	3,393	3,085	3,156	2,626	2,923	2,873
<b>H<sub>max</sub></b>	3,000	3,459	3,170	3,322	2,807	3,170	3,000
<b>h</b>	0,969	0,981	0,973	0,950	0,935	0,922	0,958
<b>R</b>	0,031	0,019	0,027	0,050	0,065	0,078	0,042

Ak sa pozrieme na zvukové obsadenie jednotlivých strof konsonantickými skupinami zistíme, že v prvej strofe sa najčastejšie vyskytujú spoluhlásky *n/ň, m, t/ť*, v druhej strofe sú najfrekvencovanejšie *n/ň, t/ť, s/š*, v tretej strofe sú to *s/š, m, t/ť* a posledná strofa je budovaná spoluhláskovými typmi *n/ň, m, s/š*. V celej básni D. Stana *Balada o (ne)šťastí* sa najčastejšie vyskytujú konsonantické typy *n/ň, s/š, m, t/ť*, na druhej strane spoluhláska *f* sa vyskytuje iba raz v druhej strofe a spoluhláskové typy *dz/dž* iba v prvej a poslednej strofe. Niektoré spoluhlásky vykazujú vyšší výskyt v prvých strofách, iné v posledných. Celkové rozloženie spoluhláskových typov v rámci básne nájdeme v tabuľke 22, kde sa nachádzajú aj vypočítané hodnoty entropií a redundancií

pre jednotlivé strofy, z ktorých je zrejmé, že entropia dosahuje najvyššiu hodnotu v poslednej strofe.

Tab. 22. Rozloženie konsonantických typov v I. až IV. strofe v horizontálnom smere básne D. Stana *Balada o (ne)šťastí* a hodnoty ich entropie (reálnej, maximálnej, relatívnej) a redundancie.

Konsonantické typy	Strofy			
	I.	II.	III.	IV.
<b>b</b>	3	11	4	5
<b>č/ć</b>	3	4	2	3
<b>d/ď</b>	8	8	14	7
<b>dz/dž</b>	2	-	-	1
<b>f</b>	-	1	-	-
<b>g</b>	-	-	-	-
<b>h/ch</b>	7	3	5	4
<b>j</b>	5	2	5	8
<b>k</b>	11	7	13	5
<b>l/ľ</b>	7	10	9	4
<b>m</b>	18	12	23	11
<b>n/ň</b>	21	22	15	17
<b>p</b>	12	4	6	7
<b>r</b>	10	3	9	6
<b>s/š</b>	16	20	25	9
<b>t/ť</b>	17	21	17	4
<b>v</b>	4	6	9	3
<b>z/ž</b>	4	5	7	5
<b>Spolu</b>	148	139	163	99
<b>H</b>	3,713	3,598	3,646	3,769
<b>H<sub>max</sub></b>	4,000	4,000	3,907	4,000
<b>h</b>	0,928	0,900	0,933	0,942
<b>R</b>	0,072	0,100	0,067	0,058

Ak zrátame počet sonánt a nesonánt v skúmanej básni dostaneme 549 nesonánt ku 386 sonantám, čo predstavuje pomer 58,72 % ku 41,28 %. Podľa Jána Sabola (2006) je frekvenčný pomer spoluhlások a samohlások 1,3 : 1, báseň Dalimíra Stana vykazuje pomer 1,4 : 1, tzn. že v básni sa nachádza väčšie množstvo spoluhlások ako samohlások ako je to bežné pre slovenský jazyk. Výskyt konkrétnych spoluhláskových typov, ale aj sonór vo väčšej, ale aj veľmi malej miere v básni plní príznakovú úlohu, je charak-

teristický pre poetické diela a odzrkadľuje sa aj na zvukovej stránke tohto textu.

Posledná charakteristika, ktorej sa budeme venovať v rámci zvukovej výstavby skúmanej básne je výskyt zatvorených a otvorených slabík, ktorú sme posudzovali na konci slov, na konci viet a na konci verša. Na konci slov pozorujeme 32,86 % zatvorených slabík k 67,14 % otvorených, na konci viet 36,07 % zatvorených slabík k 63,93 % otvorených slabík a na konci veršov je tento pomer najvyšší 29,73 % zatvorených slabík k 70,27 % otvorených slabík. Z týchto vypočítaných hodnôt vyplýva, že Dalimír Stano v básni *Balada o (ne)šťastí* používa viac otvorených slabík ako zatvorených a túto prevahu pozorujeme aj na konci viet a najvýraznejšie sa ukazuje nepomer otvorených a zatvorených slabík na konci veršov.

### Záver

Skúmanie literárnych diel metódami teórie informácie sme rozdelili na dve časti, pričom v prvej sme sa venovali porovnávaniu literárnych diel (viazaný verš, voľný verš, poézia) na základe hodnôt entropií jednotlivých skúmaných javov, z ktorých vyplýva možnosť potvrdenia zistení, ku ktorým dospeli aj Ján Sabol a František Štraus (1969), ale aj my v predchádzajúcich výskumoch (Kraviarová, 2012), že výskyt vokálov, presnejšie vokalických skupín, keďže v slabike v slovenskom jazyku môže byť sonantou aj sonórna spoluhláska, je vo viazanom verši rovnomernejší ako v próze. Voľný verš zaujíma miesto medzi týmito dvoma vyššie spomenutými typmi textov. Vyššia rovnomernosť (pravidelnosť, pravdepodobnosť) výskytu vokalických typov sa odzrkadľuje vyššou hodnotou entropie a teda nižšou hodnotou redundancie, ale na druhej strane nesmieme zabúdať na príznakové využitie vokálov pri výstavbe básní, ktoré sa prejavuje aj eufoniou (ľúbozvučnosťou) textu, kde sa entropia znižuje na úkor narastajúcej redundancie. Extrémne, resp. hraničné hodnoty týchto veličín (ako sme spomínali vyššie) majú za následok monotónnosť (ak je entropia nulová alebo minimálna) alebo polytónnosť (ak je entropia maximálna) textu (Sabol – Štraus, 1969, s. 26). Pri výstavbe textov je potrebné sa týmto krajným polohám vyhýbať, pretože

by sa strácala podstata tvorby umeleckých diel. V druhej časti sme sa venovali podrobnejšie skúmaniu konkrétneho textu, v našom prípade išlo o báseň Dalimíra Stana *Balada o (ne)šťastí* z jeho básnickej zbierky *Diabolské balady* (2007, s. 26 – 29), v ktorej sme pomocou hodnôt entropie a redundancie hľadali vplyv zvukových prvkov básne na jej výstavbu a to rozložením vokalických a konsonantických typov vo vertikálnom a horizontálnom smere. V slabikách je najfrekvencovanejší výskyt vokalického typu *A*, najmenej zastúpeným typom je *U*, v strofách má prevahu jedna až dve, resp. tri hlásky. Konsonantické typy sú rozmiestnené v básni v určitých skupinách, pričom niektoré sa vyskytujú viac v prvých strofách, iné v posledných. K najfrekvencovanejším typom v skúmanej básni môžeme zaradiť *n/ň, s/š, m, t/ť* a naopak *f, g, dz/dž* sa vyskytujú zriedkavo alebo vôbec. Všetky tieto zistenia sú sprevádzané aj hodnotami entropie, resp. redundancie. Autor využíva pri výstavbe básne otvorené slabiky viac ako zatvorené. Aj tieto zistenia sú iba ukážkou toho, ako je možné matematické metódy teórie informácie uplatniť aj pri rozbere verša.

#### Literatúra:

- HARPÁŇ, Michal: Teória literatúry. Bratislava: Tigr 2004.  
ISBN 80-88869-36-6.
- HRABÁK, Josef: Úvod do teorie verše. Praha: SPN 1986.
- HVORECKÝ, Michal: Plyš. Bratislava: Vydavateľstvo PT 2005.  
ISBN 80-88912-94-6.
- KRAVIAROVÁ, Marianna: Entropia a súčasná slovenská literárna tvorba. In: Genologické a medziliterárne štúdie 6. Genologické konfrontácie. Prešov: Filozofická fakulta Prešovskej univerzity v Prešove 2012, s. 145 – 152. ISBN 978-80-555-051-4.
- REPKA, Peter: Relikvie anjelov. Levoča: Modrý Peter 2006.  
ISBN 80-85515-66-0.
- SABOL, Ján: Frekvencia hlások v jazyku súčasnej slovenskej poézie. In: Jazykovedný časopis 17, 1966, s. 13 – 25.
- SABOL, Ján: Konsonanticko-vokalické zloženie slovenských slov. In: Slovenská reč, 33, č. 5, 1968, s. 281 – 289.
- SABOL, Ján: Skúmanie a interpretácia rytmických tendencií textu. In: Slovenská reč, 38, č. 1, 1973, s. 12 – 22.

- SABOL, Ján: Teória literatúry. Základy slovenskej verzológie. Košice: Rektorát Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach 1983.
- SABOL, Ján: Typologická charakteristika slovenčiny. [online]. 2008. [cit. 2012-08-30]. Dostupné na internete: <[http://www.brana.webex.sk/index.php?ids=15&subaction=jeden\\_clanok&id\\_clanku=27](http://www.brana.webex.sk/index.php?ids=15&subaction=jeden_clanok&id_clanku=27)>.
- SABOL, Ján - ŠTRAUS, František: Základy exaktného rozboru verša. Bratislava: SPN 1969.
- SABOL, Ján - ZIMMERMANN, Július: Štatistika. Exaktné metódy v jazykovede a v literárnej vede. Košice: Rektorát Univerzity P. J. Šafárika 1986.
- SABOLOVÁ, Oľga: Rytmus prózy v ekvivalenciách prekladu. In: Reflexie o slovensko-poľských jazykových, literárnych a kultúrnych vzťahoch. Ján Sabol - Halina Mieczkowska - Július Zimmermann (eds.). Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, Filozofická fakulta 2011, s. 95 - 103. ISBN 978-80-8068-926-1.
- SHANNON, Claude Elwood: A Mathematical Theory of Communication. In: Bell System Technical Journal, 27, č. 3, 1948, s. 379 - 423, 623 - 656.
- STANO, Dalimír: Diabolské balady. Košice: Vydavateľstvo spolku slovenských spisovateľov 2007. ISBN 978-80-8061-268-9.
- ŠTRAUS, František: Krátke verzologické praktikum. Prešov: Filozofická fakulta PU v Prešove 2008. ISBN 978-80-8068-741-0.
- ŠTRAUS, František: Základy slovenskej verzológie. Bratislava: Literárne informačné centrum 2003. ISBN 80-88878-81-0.
- TĚŠITELOVÁ, Marie a kolektiv.: Kvantitativní charakteristiky současné češtiny. Praha: Academia 1985.
- WIMMER, Gejza - ALTMANN, Gabriel - HŘEBÍČEK, Luděk - ONDREJOVIČ, Slavomír - WIMMEROVÁ, Soňa: Úvod do analýzy textov. Bratislava: Veda 2003. ISBN 80-224-0756-9.
- ZEMAN, Jiří: Kybernetika a moderní věda. Praha: Nakladatelství politické literatury 1964.