ENDRÉDY ISTVÁN – PRÓSZÉKY GÁBOR

A Pázmány Korpusz

Pázmány Corpus, the largest Hungarian annotated corpus with 1.2 billion tokens has been created mainly to support the ongoing computational psycholinguistic research of our language technology group. The big text database collected automatically from the web was first processed by a special boilerplate removal algorithm then categorized according to their distance from the texts written according to the academic orthography. The corpus is then annotated on various levels: lemmas, various POS tags (made by different POS taggers) and noun phrase labels.

Keywords: corpus, automatic corpus building, boilerplate removal, Humor, PurePos, HunTag3, annotated corpus

1. Magyar nyelvű szövegkorpuszok

Az elérhető magyar korpuszok száma örvendetes módon egyre növekszik. A mintavétel vagy a felhasználás módjától függően nagyon sokféle korpusz létezik: vannak egynyelvű és többnyelvű korpuszok, általánosak és szaknyelviek, statikusak és dinamikusak, szinkrónok és történetiek. Jelen írásunkban csak az egynyelvű – ezen belül is csak a magyar nyelvű – szinkrón korpuszokkal foglalkozunk. Az egyik legnagyobb ezek közül a 2004-ben a BME MOKK által készített webkorpusz (HALÁCSY ET AL. 2004), melynek mérete 589 millió szó, ám ezek mindenféle nyelvészeti annotáció nélküli „tiszta” szövegek. A Magyar Nemzeti Szövegtár a maga 187,5 millió szavas méretével ugyan ennél kisebb, ám komoly előnye a tudatosan válogatott tartalom, és az, hogy annotált, azaz a teljes szöveg minden szavához szófaji információ is tartozik, amit egy automatikus szófaji egyértelműsítő program kiegészítette a szöveg szavait az aktuális szövegbeli pozícióban a szó tövének helyes szófajával (VÁRADI 2002). Ennek a korpusznak már készül az újabb változata, az MNSZ2, mely folyamatosan növekszik (ORAVECZ ET AL. 2014): mérete jelenleg 1,04 milliárd tokenes.

A mai magyar nyelvtechnológiai kutatások legrégebb óta széles körben használt korpusza az 1,2 millió szavas Szeged Korpusz (ALEXIN ET AL. 2003). Ez ugyan lényegesen kisebb az előzőknél, de egyedülálló abban, hogy teljes morfológiai annotációja emberi ellenőrzéssel készült. Ezt egyébként a gigakorpuszokon gyakorlatilag nem is lehet megvalósítani, épp a hatalmas méretből adódó jelentős időigény miatt. Feltétlenül meg kell még említeni a Szeged Korpusznak az egyes mondatészekre vonatkozó annotációval kiegészített változatát, melynek neve: Szeged TreeBank (CSENDES ET AL. 2005).

Nyelvtudományi Közlemények 112: 191–205.
DOI: 10.15776/NyK.2016.112.6

Pszicholingvisztikai indíttatású magyar nyelv kutatásunk kezdetén, tehát a 2010-es évek elején még nem volt elérhető olyan igazán nagy méretű (tehát milliárd tokenes) szövegkorpusz, amelyik többféle annotációjával a performancia-alapú számítógépes elemzésre irányuló kutatási projektünk (PRÓSZÉKY – INDIG 2015) igényeit megfelelően ki tudta volna szolgálni. Így 2012-ben kifejlesztettünk egy ún. crawlert, azaz az internet magyar szöveges tartalmainak számunkra megfelelő sebességű és minőségű automatikus letöltésére szolgáló speciális programot (ENDRÉDY – NOVÁK 2013). Ennek segítségével a weben található magyar szövegekből minél többet szándékoztuk összegyűjteni. Ez a gyakorlatilag állandóan futó szoftvereszköz évek alatt összegyűjtötte a korpusz alapanyagát, amivel meg tudtuk kezdeni a korpusz nyelvi tartalmának összeállítását.

2. A korpusz alapjául szolgáló weboldalak összegyűjtése

Az írott nyelvi szerkezetek kutatását célzó automatikusan épített korpuszoknál a szövegek szószámban megadott mérete mellett igen fontos szempont a korpusz minősége. Egy frissen építendő korpusz esetében a minimális elvárás a duplikátummentesség, valamint a minél tisztább − azaz az interneten oly gyakran megjelenő, de a törzsanyaghoz nem tartozó reklámoktól mentes − szövegekből álló adatbázis. Az e célra szolgáló módszerek közül (BIEMANN ET AL. 2013) a következők szempontok szem előtt tartásával igyekeztünk tartani a minőséget: figyeltük a korpusz *n* leggyakoribb szavát, a legrövidebb és a leghosszabb mondatok hosszát, illetve a leggyakoribb kategóriasorozatokat (ez utóbbira a 3. táblázatban találhatók példák).

A legtöbb web-alapú szövegkorpusz esetében először nagy mennyiségben töltenek le HTML-lapokat az internetről, majd ezekből különféle automatikus technikákkal kinyerik a szöveget, végül egy utófeldolgozó eljárással megtisztítják a duplikátumoktól az adatbázist. Ez utóbbi két lépés különösen kritikus a végeredményként előálló korpusz minősége szempontjából. A szövegkinyeréskor fellépő tipikus problémák egyike, hogy ha bent marad zajos szöveg, akkor az a későbbi feldolgozást is nehezíti, az eredményeket torzítja, hiszen valójában oda nem való, nem kívánt részeket (reklám, menüsor stb.) is tartalmaz. Az internetes oldalakon oly gyakori menüsorok megfelelő strukturált szöveggé[1] alakítása minden mondatszegmentálót[2] nehéz feladat elé állítanak. A duplikátummentesítés pedig egy olyan, gépi eszközök által irányított folyamat, melyben a folyó szövegből kitörlődnek bizonyos részek, amiket a program duplikátumnak minő-

[1] A strukturált szöveg olyan annotációval ellátott szöveg, melyben jelölve vannak a mondathatárok, a szavak szófaja, szótöve, vagy kiolvasható a szöveg szerkezetére utaló tetszőleges más metainformáció.

[2] A mondatszegmentáló az a modul, ami a folyó szöveget mondatokra bontja.

sít, így az eredményül kapott szöveg nem feltétlen lesz összefüggő, koherens szöveg, azaz a korpusz mondatai néhol nem vagy nem megfelelően kapcsolódnak egymáshoz. Mivel kutatásunk a többmondatos megnyilvánulásoknak az emberéhez hasonló gépi kezelését (aminek legjobb példája a sajtóban megjelenő rövidhírek) célozza meg, ahol tehát néhány mondatos szövegegységek értelmezése a cél, nagyon fontos, hogy ne csak az egyes mondatok, hanem az összefüggő mondat-*n*-esek is együtt maradjanak.

Az általános, illetve a speciális webkorpuszok építésének különbségei régóta szolgáltatnak kutatási témát a szakembereknek (BARONI – UEYAMA 2006). A mai világban a marketingcélokat jól támogató webes kommenteket sokszor gyűjtik ki speciális korpuszokba véleménybányászat (opinion mining) céljából, például ilyen a Birmingham Blog Corpus vagy a CROW (NEUNERDT ET AL. 2011). Magyar nyelvre is készült ilyen kommentkorpusz (MIHÁLTZ ET AL. 2015): ez 226 ezer felhasználó 1,9 millió Facebook-hozzászólását vizsgálta alapvetően politikai szempontból.

Általános korpuszunkhoz először is nagy mennyiségű letöltött weblapra volt szükségünk, ehhez egy egyszerű letöltő eszközt, ún. crawlert készítettünk. A web-oldalakon található szövegek kinyerése azt jelenti, hogy a beolvasott HTML-tartalomnak csak egy töredéke, mintegy 15-20%-a az, ami a nyelvi feldolgozás számára az igazi nyersanyag, azaz valódi magyar nyelvi szöveg. Eleinte az eredeti HTML-tartalmakat is tároltuk, így a későbbi procedurális módosításoknál, hangolásoknál az utómunkák során az újrafuttatás nagyságrenddel gyorsabban zajlott, hiszen a tevékenység nem igényelt újabb letöltéseket, viszont ennek az eljárásnak jelentős a tárigénye. Az így előállt szöveges adatbázist további tisztításnak és utómunkáknak vetettük alá. A magyar lapok karakterkódolásukban ugyanis még ma sem egységesek, mert többféle kódlap van használatban: elsősorban az iso-8859-2, utf-8, iso-8859-1, de az is gyakori, hogy a magyar ékezetes betűk HTML-kódolással szerepelnek. A szövegeket ezért egységesen a sztenderd utf-8 kódlapra konvertáltuk.

3. Automatikus szövegkinyerés a weboldalakból

A webről nyert korpuszok építésekor az általában dinamikusan generált HTML-tartalomból történő szövegkinyerés, mint említettük, nem triviális feladat a különböző oldalakon ismétlődő rengeteg irreleváns sablonos tartalom miatt. Ennek a technikai lépésnek, mely kiemeli a később használandó nyelvi tartalmat a rengeteg egyéb, weblap-specifikus információ közül, az angol irodalomban boilerplate removal,[3] azaz sablonszűrés a neve. A művelet lényege, hogy a HTML-

[3] Magyarul leginkább sablonszűrőnek lehetne fordítani.

tartalomból csak az értékes részeket igyekszik megtartani, a menük, a fej- és láblécek, a reklámok, a minden oldalon ismétlődő struktúra kiszűrésével (1. ábra).

1. ábra. Boilerplate-algoritmus: az elemzési céllal összegyűjtendő szöveg kiemelése egy weboldalról

A fenti feladatra számos algoritmus létezik. Ezek azon az alapelven működnek, hogy a HTML-ben előforduló szövegek bizonyos tulajdonságai alapján dobnak ki (vagy tartanak meg) egy szöveget. Ilyen tulajdonságok lehetnek például a szöveg hossza, a benne előforduló linkek sűrűsége, a HTML-címkék sűrűsége, vagy például az ún. stopwordök[4] aránya az összes szóhoz képest. Több sablonszűrő megoldást megvizsgáltunk, és az elérhetők között a JusText (POMIKÁLEK 2011) hozta a legjobb eredményt. Azonban ez is tévesztett bizonyos web-oldalakon: a kommenteket sokszor a cikkhez vette, a vizsgált tulajdonságok alapján ezen részeket is „cikknek” minősítette. Ezért egy új megoldás fejlesztése mellett döntöttünk.

A problémát az adott egyedi weboldalaknál magasabb szintre lépve sikerült megoldani a korábbinál hatékonyabban. A korábbi boilerplate-algoritmusok elsősorban arra törekedtek, hogy az egyes weblapok nem kívánt részeit távolítsák el. Mikor ezzel nem sikerült átütő eredményt elérni, akkor döntöttünk úgy, hogy pozitív gondolkodásra váltunk, és az értékes részeket fogjuk keresni. Így született meg az Aranyásó algoritmus (ENDRÉDY – NOVÁK 2013, ENDRÉDY 2016). A nevét onnan kapta, hogy egy aranyásó több köbméter salakot is átszitál egy pici aranyrögért, és ha megvan, örül neki: ez az algoritmus sok lapot átnéz egy mintázat után kutatva, amit aztán megtanulva az adott webtartomány többi lapjaira is alkalmaz.

[4] Stopword: gyakran előforduló, általában rövid funkciószavak, melyeket a keresési szempontok alapján optimalizált szövegtárolásnál nemigen szokás figyelembe venni. Leggyakrabban a névelők, a kötőszavak, a módosítószók, illetve egyes nyelvekben a prepozíciók is ilyenek.

A megoldás azon alapul, hogy egy ún. doménen azaz web-tartományon belül a dinamikusan generált weboldalak, illetve url-ek nem szöveges tartalma (pl. a HTML-kód) általában tartalmaz közös mintázatokat, hasonló dizájnelemeket, amelyeket azonosítva megtalálható a köztük rejlő értékes tartalom. Az algoritmus az adott domén oldalaiból mintát vesz, és megpróbálja megkeresni azt a HTML-címkét, amelyen belül (az oldalak zömében) a cikk található, különös tekintettel azokra a mintákra, amelyek az oldalakon ismétlődnek. Például gyakori a hírportálokon, hogy a cikk alján feltüntetik a legnépszerűbb öt cikk ajánlóját. Ezeket a szövegeket a korábbi sablonszűrő algoritmusok nem szűrik ki (pl. a JusText a cikk részének tekinti őket), mert önmagukban ezek jó minőségű szövegek, ám duplikátumot okoznak majd a korpuszban, amivel erősen felülreprezentálják a bennük rejlő tartalmakat.

Az Aranyásó algoritmus egyfajta előtétként működik a JusText előtt: csak azt a HTML-kódot adja át neki, ami nagy eséllyel az értékes részt tartalmazza, a többit már eleve eldobja, így az őt követő sablonszűrőnek jelentősen leegyszerűsíti a feladatát. Más szavakkal: minden doménre megtanuljuk azt a HTML szülőcímkét, amely csak a cikket tartalmazza, majd csak ennek a tartalmát adjuk oda a JusText sablonszűrő algoritmusnak. Ennek a módszernek az az előnye, hogy azok az oldalak, ahol nincs cikk (tematikus nyitólapok, címkefelhők, keresőlap eredmények stb.), ott az algoritmus nem ad semmit, hiszen a doménre jellemző cikkcímke nincs jelen. Így az algoritmus automatikusan kiszűri ezeknek a lapoknak a tartalmát, azokon a lapokon pedig, ahol valóban van cikk, a sablonszűrő algoritmus már csak a lényegi tartalmat kapja. Crawlerünkben tehát főként az Aranyásó algoritmus végezte a HTML-tartalomból az értékes szöveg kinyerését, ami a JusText megoldásra épül, és azt az adott domén felépítésére jellemző ismerettel bővíti ki, ezzel is javítva a pontosságot. (Endrédy 2016)

4. Algoritmikus osztályozás: összefüggő szöveg és felsorolások, illetve sztenderd szövegek és kommentek

Az összegyűjtött korpusz szövegei meglehetősen eltérő jellegűek voltak: egyrészről cikkek, blogok, elbeszélések, azaz többé-kevésbé folytonos olyan szövegek, melyeket javarészt a sztenderd helyesírási ajánlások betartásával írtak, másrészről termékfelsorolások, címkefelhők, vagy a leggyakrabban keresett kifejezések, amik nem igazán folyamatos szövegszerű anyagok, bár ezek általában a helyesírási normától nem nagyon térnek el. Az összefüggő szövegek és a felsorolások viszont vegyesen fordultak elő, ezért szükségesnek tartottuk, hogy lehetőség szerint ezeket algoritmikusan elkülönítsük egymástól. Az egész korpuszt ezért átszűrtük a következő módon: ha egy web-lap bekezdéseinek átlagos hosz–sza és a stopwordök aránya egy adott küszöbérték alatt volt, akkor az oldal az „Egyéb tartalmak” kategóriába került (1. táblázat). Egyébként megtartottuk ezt a

szöveghalmazt is egy esetleges későbbi feldolgozás céljából, bár ezek nem olyan szövegek, amiket „olvasni szoktunk” (pl. felsorolások). Felosztásunkkal sikerült elérni, hogy a korpusz „sztenderd szövegek” nevű részébe csak olyan szövegek kerültek, melyeket valószínűleg átolvastak, mielőtt a webre tették volna őket.

1. táblázat: A Pázmány Korpusz összetétele

alkorpusz	tokenszám	főnévicsoportszám	mondatszám
sztenderd szövegek	954 424 307	223 347 534	48 536 849
egyéb tartalmak	228 920 436	52 865 889	15 802 499
kommentek	59 013 104	13 867 066	3 505 818
összesen	**1 242 357 847**	**290 080 489**	**67 845 166**

A webes korpusz építése során felmerült az ötlet, hogy a felhasználók által készített hozzászólások szövegeit érdemes volna nyelvi szempontból külön is megvizsgálni. Ezek a tartalmak önmagukban nagyon eltérő minőségűek, hiszen nem újságíróktól és szerkesztőktől származnak, hanem szabadon hozza létre ezeket bárki, olykor keresetlen szavakkal és sok érzelemmel. Emiatt úgy döntöttünk, hogy létrehozunk számukra egy külön alkorpuszt, a kommentkorpuszt. A leendő felhasználók számára hasznos lehet a minél több típusú szöveg, és így az elkülönítéssel egy adott kutatásban az alkorpuszok akár külön-külön is vizsgálhatók lesznek. A nagyobb hírportálokról összegyűjtött hozzászólásokból végül egy 59 millió szavas alkorpusz keletkezett. Ehhez annak az algoritmikus meghatározására volt szükség, hogy egy szövegben hol ér véget egy cikk, és hol kezdődnek a kommentek. Kommentnek minősítettük azokat a szövegeket, amelyekben bizonyos erre a szövegtípusra jellemző mintázatok fordultak elő, mint például: keresztnév dátummal vagy számmal, dátum #123, <szám> hozzászólás, „Hozzászólások 123”, „nickname 2014.02.02.”, stb. Az is sokszor segített, hogy ezeknek a szövegeknek egyik – a törzsszövegektől eltérő – jellemzőjük, hogy sűrűn fordulnak elő bennük emotikonok.

5. A korpuszannotáció lépései

A korpuszok kutatási használhatóságát nagyban növeli, ha többféle annotáció is szerepel bennük. Mivel ilyen mennyiségű szövegen kézi annotációval előállított precíz szöveg (az ún. gold standard) nem hozható létre,[5] ezért gépi eljárásokkal a

[5] Becslések szerint az összegyűjtött szöveganyagnak a folyamatosan történő olvasása önmagában mintegy 90 évet venne igénybe.

következő annotációkkal láttuk el a szöveget: mondathatárok, lemma, szófaj, valamint a főnévi csoportok kezdete és vége.

A Huntoken modul (HALÁCSY ET AL. 2004) volt a feldolgozás során az első nyelvfeldolgozó modul: ezzel mondatokra bontottuk a szöveget. Bár a duplikátummentességre már a HTML szövegkinyerésénél is törekedtünk, ám hiába unikus minden letöltött URL és a kinyert tartalom is, még így is előfordult, hogy szinte ugyanaz a tartalom többször is letöltésre került. Ez egyrészt annak volt köszönhető, hogy a portálokon a cikkek egy idő után archívumokba kerülnek, azaz kapnak egy másik URL-t, vagy egy cikk egyszerűen több URL-en is elérhető (pl. `belfold.domain.hu/cikk123` és `hirek.domain.hu/cikk123`). Másrészt előfordul, hogy a tartalomban valami egészen apró módosítás történik, aminek következtében a megváltozott szöveg a gépi feldolgozás számára értelemszerűen újnak fog számítani. Ezért egyrészt nagy figyelmet fordítottunk arra, hogy már a szövegkinyerésénél csak a lényeges tartalmat vegyük ki, ugyanis

(1) ez csökkenti a fő tartalom körüli, ismétlődő szövegek megjelenését a korpuszban,

(2) és így szigorúbban lehet szűrni a cikk szövegének egyediségére (ha egy cikk már szerepelt, akkor nem vesszük fel), másrészt – a biztonság kedvéért – a végső korpuszösszeállításnál duplikátummentesítést végeztünk nemcsak URL- és cikk-, hanem bekezdés- és mondatszinten is: ez utóbbit már a Huntoken kimenetén.

A lemmákat a Humor morfológiai rendszerre (PRÓSZÉKY – TIHANYI 1993) éptett lemmatizálóval[6] (ENDRÉDY – NOVÁK 2015), a szófaji egyértelműsítést pedig az erre a lemmatizálóra is építő PurePOS szoftvermodul (OROSZ – NOVÁK 2013) alkalmazásával végeztük. Ezen túl egy új, pontosabb szófaji kódolással (LIGETI-NAGY 2015a) is annotáltunk, mely a korábban használtaknál részletesebb, finomabb kategóriákba sorolja a szavakat. Például a főneveknél külön címkét kapnak a tulajdonnevek, a foglalkozások, a napok, a hónapok, az anyagnevek stb. Ezt a felosztást az indokolta, hogy részletesebb kategóriacímkék mellett a tanulóalgoritmusok könnyebben tudnak rátanulni egy-egy nyelvi jelenségre. Például a pontosabb <NPROP ADJ NOCCUP> séma segítségével egyetlen szerkezetként lehet a teljes anyagban kezelni az olyan főnévi csoportokat, mint pl. *Obama amerikai elnök*, *Merkel német kancellár*, ám a hagyományos <N ADJ N> minta a *cumisüveg potenciális veszélyforrás* szóhármas esetén is találatot adna (ENDRÉDY – NOVÁK 2012).

Mint már jeleztük, nemcsak a szófaj és a lemma alapján lehet keresni a korpuszban, hanem teljes főnévi csoportok is kereshetővé váltak a magyar weben

[6] A lemmatizáló a lemmát, azaz a szóalak grammatikai szótövét állapítja meg.

előforduló szövegekben. A korpuszban ehhez el kellett végezni a főnévi csoportok bejelölését is: ezt a feladatot a *HunTag3* (ENDRÉDY – INDIG 2015) segítségével oldottuk meg. A szövegfeldolgozás lépései az 2. ábrán láthatók.

2. ábra. A szöveg feldolgozásának lépései

Egyetlen mondatnyi korpuszrészlet bemutatásával a 3. ábrán igyekszünk érzékeltetni a Pázmány Korpusz így kialakított szerkezetét, melyben az öt oszlop tartalma: a szóalak, a lemma, a (korábban említett kétféle) szófaji kódolás és a (B-től E-ig tartó, illetve az egyeleműeknél egyetlen egyesből álló) főnévicsoport-jelölés.

3. ábra. A Pázmány Korpusz szerkezete

eredeti szóalak	szótő	Humor-szófajcímke	módosított Humor-szófajcímke	főnévicsoport-határok	
<s>					
Kezdetkor	kezdet	N+TEM	FN+TEM	1-N_1	
teremtette	teremt	V+TMe3	IGE+TMe3	O	
Isten	isten	N+NOM	FN+NOM	1-N_1	
az	az	DET	DET	B-N_1	
eget	ég	N+ACC	FN+ACC	E-N_1	
és	és	CON	KOT	O	
a	a	DET	DET	B-N_1	
földet	föld	N+ACC	FN+ACC	E-N_1	
.	.	PUNCT|PERIOD		PUNCT	O
</s>					

A korpuszt a Bonito korpuszkezelő rendszer (RYCHLÝ 2007) által használt, az XML-szabványhoz közel álló formátumban tároljuk. A főnévi csoportok határait a 3. ábrán is látható, az utolsó oszlopban jelzett reprezentáció mutatja. A jelölést címkézési feladatokra (sequential tagging) hozták létre, melynek lényege, hogy adott címkékkel jelöljük egy sorozat első (B, *begin*), közbenső (I, *in*), végső (E, *end*) vagy nem beletartozó (O, *out*) elemét is. Többféle reprezentáció létezik (TJONG KIM SANG – VEENSTRA 1999), attól függően, hogy a négy címkéből melyeket használjuk. Korpuszunkban azt a reprezentációt használtuk, amelyet a magyar nyelvre először a Szeged TreeBank annotációjában alkalmaztak (RECSKI 2014), és a legjobb eredményeket produkálta statisztikai tanulóalgoritmusok esetén. Ez a reprezentáció explicit módon jelöli a sorozat végét, illetve

külön címkét használ az egy (*1-N_1*), a kettő (*B-N_1, E-N_1*), és a kettőnél több szóból álló (*B-N_2+, E-N_2+, E-N_2+*) szerkezetekre.

A részletes morfoszintaktikai elemzés tehát tövekre, toldalékokra, illetve összetételi tagokra bontja a szöveg szavait, továbbá szófaji egyértelműsítést végez, megadva a szóalak tövének − aktuális pozícióbeli − szófaját. A 3. ábrában kódolt főnévicsoport-szerkezet pedig az IOB-kódok értelmezésével a következő:

$$[_{\text{NP}}\ \textit{Kezdetkor}]^{\text{TEM}}\ \textit{teremtette}\ [_{\text{NP}}\ \textit{Isten}]^{\text{NOM}}\ [_{\text{NP}}\ \textit{az eget}]^{\text{ACC}}\ \textit{és}\ [_{\text{NP}}\ \textit{a földet}]^{\text{ACC}}\ [_{\text{PUNCT}}.]$$

Ebből pedig a későbbiekben a főnévi csoportok kiemelésével kapott ún. mondatváz a fenti példában a *teremt* ige egy konkrét vonzatkeret-kiosztását adja:

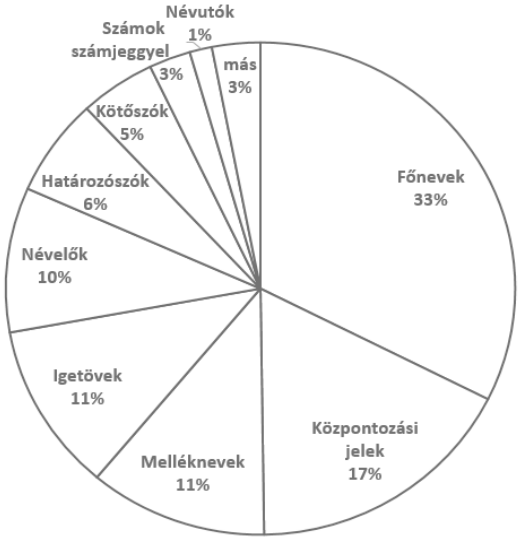
$$[_{\text{NP}}]^{\text{TEM}}\ \textit{teremtette}\ [_{\text{NP}}]^{\text{NOM}}\ [_{\text{NP}}]^{\text{ACC}}\ [_{\text{PUNCT}}.]$$

6. Eredmények

Az elkészült korpusz szigorú értelemben véve nem kiegyensúlyozott korpusz, hiszen nem nyelvészek válogatták a tartalmát, hanem egy robot bejárási döntései: kigyűjtött linkeken elindulva heterogén, sokféle jellegű szöveget (újságcikkeket, blogokat, bulvároldalakat, játékportálokat stb.). gyűjtött le az általunk készített szoftverrendszer Szófajkódokkal, lemmával és a főnévi csoportok kezdő- és végcímkéivel is annotáltuk a jelenleg legnagyobb magyar korpuszt (1. táblázat). Mérete épp az ezerszerese a számos kutatás alapjául szolgáló – ám emberi közreműködéssel ellenőrzött, ezért mindenütt pontos annotációkat tartalmazó – Szeged Korpusznak (CSENDES – CSIRIK – GYIMÓTHY 2004, CSENDES ET AL. 2005). A Pázmány Korpuszban szereplő szavak szófaji megoszlását mutatja – alkorpuszok szerinti megoszlásban is − a 2. táblázat, illetve a 3. ábra. A főnévi csoportok szerinti annotációk a magyar névszói szerkezetek felépítésének valós képét vetítik elénk a weben olvasható szövegek alapján. Ezeknek a főnévi csoportoknak az annotálásával, majd a mondatokból egy önálló adatbázisba való átemelésével megindultak a magyar főnévi csoportok és a kiemelésükkel létrejött mondatváz-szerkezetek gyakorisági vizsgálatát célzó kutatások is (LIGETI-NAGY 2015b). A korpuszban történő keresések támogatására a népszerű *Sketch Engine* (KILGARRIFF ET AL. 2014) korpuszkereső limitált változatát, a *NoSketchEngine* nevű nyílt forráskódú korpuszkezelő programcsomagot használtuk (RYCHLÝ 2007), mely a Bonito nevű grafikus felületből és a mögötte meghúzódó *Manatee* korpuszkezelő eszközből áll, mely akár több milliárd szavas adatbázist is képes kezelni (4. ábra). Ez a programcsomag már az Magyar Nemzeti Szövegtár újabb változatai esetében is jól bevált gyors válaszidejével. Az eddigieknél morfológiailag pontosabban címkézett (LIGETI-NAGY 2015a) korpuszban a legfrissebb magyar főnévicsoport-annotáló megoldással (ENDRÉDY – INDIG 2015) jelöltük a

főnévi csoportok határait is. Reményünk szerint mindezek már most hasznos lehetőségeket biztosítanak a mai írott magyar nyelvet kutatók számára.

4. ábra. A Pázmány Korpusz tokeneinek szófaji megoszlása



2. táblázat. Szófaji megoszlás a Pázmány Korpuszban

Szófaj	Sztenderd szövegek	Egyéb tartalmak	Kommentek	**Összesen**
Igék	113 808 282	16 019 286	7 430 599	**137 258 167**
Finit alakok	88 399 403	11 865 941	5 844 756	**106 110 100**
Folyamatos melléknévi igenevek	7 264 051	1 453 995	345 309	**9 063 355**
Befejezett melléknévi igenevek	6 713 811	1 087 470	316 864	**8 118 145**
Infinitívuszok	8 013 350	1 063 585	714 782	**9 791 717**
Ragos infinitívuszok	1 091 261	111 631	72 551	**1 275 443**
Határozói igenevek	2 326 406	436 664	136 337	**2 899 407**
Főnevek	295 939 929	89 893 104	16 938 977	**402 772 010**
Tartalmas főnevek	263 185 702	86 120 048	14 201 657	**363 507 407**
Főnévi névmások	32 754 227	3 773 056	2 737 320	**39 264 603**
Melléknevek	109 080 322	25 090 697	6 532 678	**140 703 697**
Alapfokú melléknevek	97 396 981	23 688 145	5 840 962	**126 926 088**

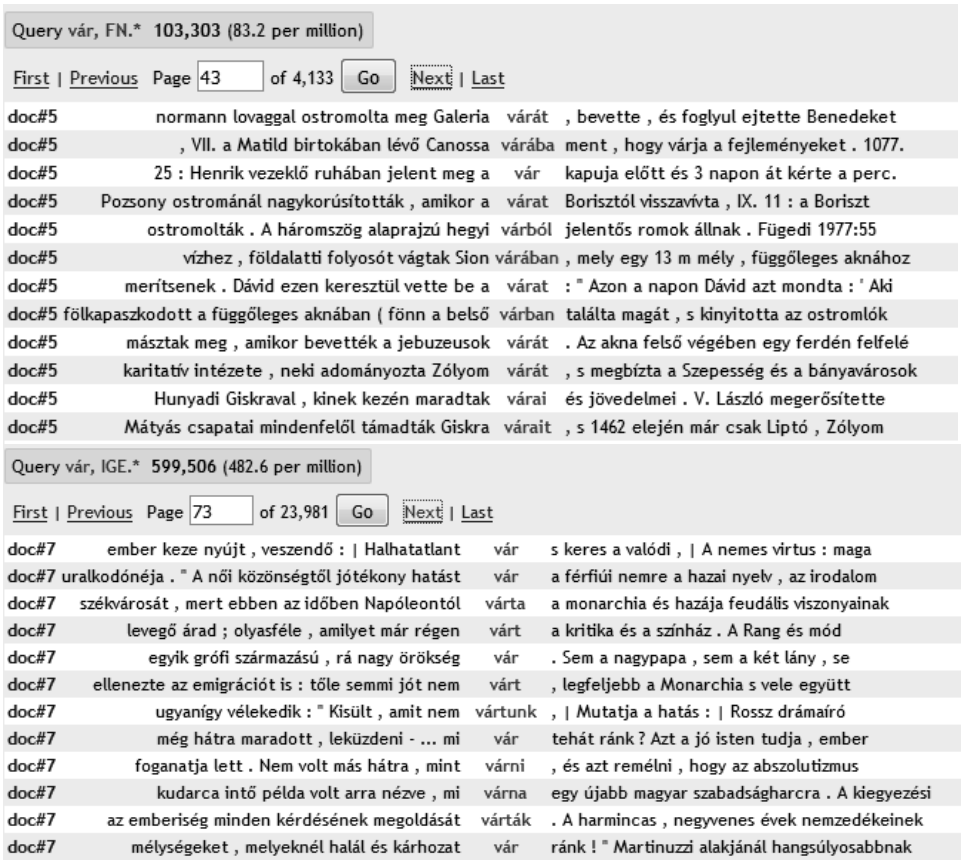
Középfokú melléknevek	2 483 182	321 407	144 837	**2 949 426**
Felsőfokú melléknevek	2 436 902	404 614	119 915	**2 961 431**
Melléknévi névmások	6 763 257	676 531	426 964	**7 866 752**
Számok számjeggyel	16 028 228	15 702 037	1 154 059	**32 884 324**
Arab számok	15 931 101	15 637 461	1 151 944	**32 720 506**
Római számok	97 127	64 576	2 115	**163 818**
Számnevek	12 309 435	1 480 423	683 171	**14 473 029**
Valódi számnevek	11 562 409	1 383 794	602 876	**13 549 079**
Számnévi névmások	747 026	96 629	80 295	**923 950**
Határozószók	66 641 046	7 759 986	5 172 711	**79 573 743**
Valódi határozószók	54 417 992	6 422 872	4 144 396	**64 985 260**
Határozószói névmások	12 223 054	1 337 114	1 028 315	**14 588 483**
Névelők	99 927 941	12 769 812	5 433 479	**118 131 232**
Névutók	15 120 529	1 730 167	732 549	**17 583 245**
Kötőszók	50 376 009	6 073 741	3 417 733	**59 867 483**
Igekötők	12 266 552	1 484 210	778 154	**14 528 916**
Egyéb szófajok	3 169 949	1 447 279	270 225	**4 887 453**
Partikula (-e)	434 889	47 416	24 538	**506 843**
Központozási jelek	157 263 951	47 979 375	10 314 049	**215 557 375**
Kötőjelek	54 402	85 221	12 833	**152 456**
Perjelek (törtvonalak)	211 423	448 798	17 692	**677 913**
Ismeretlen szavak	1 791 420	908 884	99 657	**2 799 961**
Összes token	**954 424 307**	**228 920 436**	**59 013 104**	**1 242 357 847**

3. táblázat. A legtipikusabb magyar főnévi csoportok szerkezete

	A főnévi csoport felépítése	Korpuszbeli gyakoriság	Példa
1	[N+Nom]	14 312 895	*ház*
2	[Det] [N+Nom]	11 632 547	*a ház*
3	[N|Pron+Nom]	6 416 317	*ez*
4	[Adj+Nom]	6 279 294	*okos*
5	[Det] [N+Acc]	4 616 117	*a házat*

6	[N|Pron+Acc]	4 206 866	*ezt*
7	[N+Acc]	3 639 354	*házat*
8	[Det] [Adj] [N+Nom]	3 389 714	*a nagy ház*
9	[N+Nom] [N+Nom]	2 920 072	*műanyag ház*
10	[Det] [N+Pl+Nom]	2 690 635	*a házak*
11	[Adj] [N+Nom]	2 576 916	*nagy ház*
12	[Num|Digit+Nom]	2 473 950	*2*
13	[N+Ine]	2 240 616	*házban*
14	[N|Pron]	1 904 343	*ez*
15	[Det] [N+Ine]	1 855 041	*a házban*
16	[N+PSe3+Nom]	1 802 458	*háza*
17	[N+Sup]	1 653 639	*házon*
18	[Det] [N+Nom] [N+PSe3+Nom]	1 648 933	*a kutya háza*
19	[N|Pron+Dat]	1 360 964	*ennek*
20	[Det] [Adj] [N+Acc]	1 356 462	*a nagy házat*
21	[Det] [N+Sup]	1 306 032	*a házon*
22	[N+Sub]	1 206 749	*házra*
23	[N+Pl+Nom]	1 180 336	*házak*
24	[Adj] [N+Acc]	1 125 795	*nagy házat*
25	[N|Pron+Pl+Nom]	1 125 022	*ezek*
26	[Num|Digit+Ine]	1 111 783	*1910-ben*
27	[Det] [N+Dat]	1 105 306	*a háznak*
28	[N+Ins]	1 095 360	*házzal*
29	[Det] [N+Pl+Acc]	1 092 733	*a házakat*
30	[Num|Digit] [N+Nom]	952 247	*2 ház*

5. ábra. Néhány keresési eredmény a Pázmány Korpuszból



Query vár, FN.* **103,303** (83.2 per million)

First | Previous Page 43 of 4,133 Go Next | Last

doc#5	normann lovaggal ostromolta meg Galeria	várát	, bevette , és foglyul ejtette Benedeket
doc#5	, VII. a Matild birtokában lévő Canossa	várába	ment , hogy várja a fejleményeket . 1077.
doc#5	25 : Henrik vezeklő ruhában jelent meg a	vár	kapuja előtt és 3 napon át kérte a perc.
doc#5	Pozsony ostrománál nagykorúsították , amikor a	várat	Borisztól visszavívta , IX. 11 : a Boriszt
doc#5	ostromolták . A háromszög alaprajzú hegyi	várból	jelentős romok állnak . Fügedi 1977:55
doc#5	vízhez , földalatti folyosót vágtak Sion	várában	, mely egy 13 m mély , függőleges aknához
doc#5	merítsenek . Dávid ezen keresztül vette be a	várat	: " Azon a napon Dávid azt mondta : ' Aki
doc#5	fölkapaszkodott a függőleges aknában (fönn a belső	várban	találta magát , s kinyitotta az ostromlók
doc#5	másztak meg , amikor bevették a jebuzeusok	várát	. Az akna felső végében egy ferdén felfelé
doc#5	karitatív intézete , neki adományozta Zólyom	várát	, s megbízta a Szepesség és a bányavárosok
doc#5	Hunyadi Giskraval , kinek kezén maradtak	várai	és jövedelmei . V. László megerősítette
doc#5	Mátyás csapatai mindenfelől támadták Giskra	várait	, s 1462 elején már csak Liptó , Zólyom

Query vár, IGE.* **599,506** (482.6 per million)

First | Previous Page 73 of 23,981 Go Next | Last

doc#7	ember keze nyújt , veszendő : | Halhatatlant	vár	s keres a valódi , | A nemes virtus : maga
doc#7	uralkodónéja . " A női közönségtől jótékony hatást	vár	a férfiúi nemre a hazai nyelv , az irodalom
doc#7	székvárosát , mert ebben az időben Napóleontól	várta	a monarchia és hazája feudális viszonyainak
doc#7	levegő árad ; olyasféle , amilyet már régen	várt	a kritika és a színház . A Rang és mód
doc#7	egyik grófi származású , rá nagy örökség	vár	. Sem a nagypapa , sem a két lány , se
doc#7	ellenezte az emigrációt is : tőle semmi jót nem	várt	, legfeljebb a Monarchia s vele együtt
doc#7	ugyanígy vélekedik : " Kisült , amit nem	vártunk	, | Mutatja a hatás : | Rossz drámaíró
doc#7	még hátra maradott , leküzdeni - ... mi	vár	tehát ránk ? Azt a jó isten tudja , ember
doc#7	foganatja lett . Nem volt más hátra , mint	várni	, és azt remélni , hogy az abszolutizmus
doc#7	kudarca intő példa volt arra nézve , mi	várna	egy újabb magyar szabadságharcra . A kiegyezési
doc#7	az emberiség minden kérdésének megoldását	várták	. A harmincas , negyvenes évek nemzedékeinek
doc#7	mélységeket , melyeknél halál és kárhozat	vár	ránk ! " Martinuzzi alakjánál hangsúlyosabbnak

Irodalom

ALEXIN, ZOLTÁN – GYIMÓTHY, TIBOR – HATVANI, CSABA – TIHANYI, LÁSZLÓ – CSIRIK, JÁNOS – BIBOK, KÁROLY – PRÓSZÉKY, GÁBOR (2003), Manually Annotated Hungarian Corpus. In: COPESTAKE, ANN – HAJIČ, JAN (eds), Proceedings of the Tenth Conference on European Chapter of the Association for Computational Linguistics. Association for Computational Linguistics, East Stroudsburg. Vol. 2: 53–56.

BARONI, MARCO – UEYAMA, MOTOKO (2006), Building General- and Special-purpose Corpora by Web Crawling. In: NOAMI, MARIKO (eds), Proceedings of the 13th NIJL International Symposium, Language Corpora: Their Compilation And Application. National Institute for Japanese Language, Tokyo. 31–40.

BIEMANN, CHRIS – BILDHAUER, FELIX – EVERT, STEFAN – GOLDHAHN, DIRK – QUASTHOFF, UWE – SCHÄFER, ROLAND – SIMON, JOHANNES – SWIEZINSKI, LEO-

NARD – ZESCH, TORSTEN. (2013), Scalable construction of high-quality web corpora. Journal for Language Technology and Computational Linguistics 28/2: 23–60.

CSENDES, DÓRA – CSIRIK, JÁNOS – GYIMÓTHY, TIBOR (2004), The Szeged Corpus: A POS-tagged and Syntactically Annotated Hungarian Natural Language Corpus. In: SOJKA, PETR – KOPEČEK, IVAN – PALA, KAREL (eds), Text, Speech and Dialogue. (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3206) Springer, Berlin. 41–47.

CSENDES, DÓRA – CSIRIK, JÁNOS – GYIMÓTHY, TIBOR – KOCSOR, ANDRÁS (2005), The Szeged Treebank. In: MATOUŠEK, VÁCLAV ET AL. (eds), Proceedings of the 8th International Conference on Text, Speech and Dialogue. Springer, Berlin. 123–31.

ENDRÉDY ISTVÁN (2016) Nyelvtechnológiai algoritmusok korpuszok automatikus építéséhez és pontosabb feldolgozásukhoz. PhD disszertáció. Pázmány Péter Katolikus Egyetem, Információs Technológiai és Bionikai Kar, Budapest.

ENDRÉDY, ISTVÁN – INDIG, BALÁZS (2015), Huntag3: A General-Purpose, Modular Sequential Tagger – Chunking Phrases in English and Maximal NPs and NER for Hungarian. In: VETULANI, ZYGMUNT – MARIANI, JOSEPH (eds), Proceedings of the 7th Language & Technology Conference, Human Language Technologies as a Challenge for Computer Science and Linguistics. Poznań University, Poznań. 213–218.

ENDRÉDY ISTVÁN – NOVÁK ATTILA (2012), Egy hatékonyabb webes sablonszűrő algoritmus – avagy miként lehet a cumisüveg potenciális veszélyforrás Obamára nézve. In: TANÁCS ATTILA – VINCZE VERONIKA (szerk.), IX. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia. (MSZNY 2013). SZTE, Szeged. 297–301.

ENDRÉDY, ISTVÁN – NOVÁK, ATTILA (2013), More Effective Boilerplate Removal – The GoldMiner Algorithm. Polibits 48: 79–83.

ENDRÉDY ISTVÁN – NOVÁK ATTILA (2015), Szótövesítők összehasonlítása és alkalmazásaik. Alkalmazott Nyelvtudomány 15/1–2: 7–27.

HALÁCSY, PÉTER – KORNAI, ANDRÁS – NÉMETH, LÁSZLÓ – RUNG, ANDRÁS – SZAKADÁT, ISTVÁN – TRÓN, VIKTOR (2004), Creating Open Language Resources for Hungarian. In: LINO, MARIA TERESA – XAVIER, MARIA FRANCISCA – FERREIRA, FÁTIMA – COSTA, RUTE – SILVA, RAQUEL (eds), Proceedings of 4th Conference on Language Resources and Evaluation. ELRA, Paris. 203–210.

KILGARRIFF, ADAM – BAISA, VIT – BUŠTA, JAN – JAKUBÍČEK, MILOŠ – KOVÁŘ, VOJTĚCH – MICHELFEIT, JAN – RYCHLY, PAVEL – SUCHOMEL, VÍT (2014), The Sketch Engine: Ten Years in Lexicography. Lexicography. Journal of ASIALEX 1/1: 7–36 .

LIGETI-NAGY NOÉMI (2015a), Szövegkorpuszok pontosabb annotációja gépi elemzéshez. In: BENŐ ATTILA – FAZEKAS EMESE – ZSEMLYEI BORBÁLA (szerk.), Többnyelvűség és kommunikáció Kelet-Közép-Európában. BBTE, Kolozsvár. 421–429.

LIGETI-NAGY, NOÉMI (2015b), Noun Phrase and What they Leave Behind—Rule-based NP-chunking in Hungarian Corpora. In: LIGETI-NAGY, NOÉMI (eds), Computational Linguistic Methods in Applied Linguistics. Jedlik Laboratories Reports, Vol. III. No. 5. Pázmány University ePress, Budapest. 35–57.

MIHÁLTZ, MÁRTON – VÁRADI, TAMÁS – CSERTŐ, ISTVÁN – FÜLÖP, ÉVA – PÓLYA, TIBOR – KŐVÁGÓ, PÁL (2015), Beyond Sentiment: Social Psychological Analysis of Political Facebook Comments in Hungary. In: BALAHUR, ALEXANDRA ET AL. (eds),

Proceedings of the 6th Workshop on Computational Approaches to Subjectivity, Sentiment and Social Media Analysis. Association for Computational Linguistics, East Stroudsburg. 127–33.

NEUNERDT, MELANIE – TREVISAN, BIANKA – CURY TEIXEIRA, TOMAS – MATHAR, RUDOLF – JAKOBS, EVA-MARIA (2011), Ontology-based Corpus Generation for Web Comment Analysis. In: DE BRA, PAUL (eds), Proceedings of the 22nd ACM Conference on Hypertext and Hypermedia. ACM, New York. 335–336.

ORAVECZ, CSABA – VÁRADI, TAMÁS – SASS, BÁLINT (2014), The Hungarian Gigaword Corpus. In: CALZOLARI, NICOLETTA ET AL. (eds), Proceedings of the Ninth International Conference on Language Resources and Evaluation. ELRA, Paris. 1719–1723.

OROSZ, GYÖRGY – NOVÁK, ATTILA (2013), PurePos 2.0: A Hybrid Tool for Morphological Disambiguation. In: ANGELOVA, GALIA (ed.), Proceedings of the International Conference on Recent Advances in Natural Language Processing. INCOMA, Hissar. 539–545.

POMIKÁLEK, JAN (2011), Removing Boilerplate and Duplicate Content from Web Corpora. PhD dissertation. Masaryk University, Faculty of Informatics, Brno.

RECSKI, GÁBOR (2014), Hungarian Noun Phrase Extraction Using Rule-based and Hybrid Methods. Acta Cybernetica 21: 461–479.

RECSKI GÁBOR – VARGA DÁNIEL (2012), Magyar főnévi csoportok azonosítása. Általános Nyelvészeti Tanulmányok 24: 81–95.

PRÓSZÉKY GÁBOR – INDIG BALÁZS (2015), Magyar szövegek pszicholingvisztikai indíttatású elemzése számítógéppel. Alkalmazott Nyelvtudomány 15/1–2: 29–44.

RYCHLÝ, PAVEL (2007), Manatee/Bonito – A Modular Corpus Manager. In: SOJKA, PETR – HORÁK, ALEŠ (eds), Proceedings of Recent Advances in Slavonic Natural Language Processing (RASLAN 2007). Masaryk University, Brno. 65–70.

TJONG, ERIK F. – SANG, KIM – VEENSTRA, JORN (1999), Representing text chunks. In: THOMPSON, HENRY S. – LASCARIDES, ALEX (eds), Proceedings of the Ninth Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics. Association for Computational Linguistics, East Stroudsburg. 173–79.

VÁRADI, TAMÁS (2002), The Hungarian National Corpus. In: ZAMPOLLI, ANTONIO ET AL. (eds), Proceedings of the Third International Conference on Language Resources and Evaluation. ELRA, Paris. 385–389.