

## A kibővített folyóiratok (enhanced journals)

Holl András  
MTA KIK, MTA CsFK CsI

A tudományos folyóiratok – amióta csak léteznek – terjedelmi korlátok közé vannak szorítva, s a szerzők gyakorta küzdenek több ábra, több táblázat elhelyezéséért. Bármennyire is fontos az a megfigyelési, kísérleti, számítási anyag, amire a cikküket alapozzák, hiába lényeges az eredmények reprodukálhatósága szempontjából, és annak ellenére is, hogy további kutatásokhoz felhasználható lenne, többnyire nem közölhető. Az elektronikus információtárolás és terjesztés korszaka előtt a kiadatlan eredmények sorsa gyakorta az enyészet vagy feledés lett – a megfigyelési eredményeket kinyomtatni és terjeszteni pedig túlságosan sokba került. Ez volt a XIX. század végén Konkoly Thege Miklós csillagász vitájának alapja azokkal az akadémiai tisztviselőkkel, akik költségkímélés céljából kevesebb megfigyelés közlésére szólították fel.<sup>i</sup> A XX. század elején több tudományos folyóirat indított kiegészítő folyamatot (Supplement Series, Ergänzungshefte) adatok, sok táblázatot, ábrát tartalmazó cikkek közlésére.

Más próbálkozások is történtek a folyóiratok hagyományos kereteinek tágítására. Az *Astrophysical Journal* az 1990-es évek elején videokazettákat, majd CD-ket mellékelte füzeteihez, az előbbieken a cikkekhez kapcsolódó számítógépes animációk, az utóbbiakon ugyancsak a cikkekhez kapcsolódó, nagyobb terjedelmű táblázatokat juttattak el az előfizetőkhez.

A számítógépek és a számítógépes hálózatok megjelenésével és elterjedésével a helyzet megváltozott. A tudományos folyóiratok megjelentek az interneten, némelyikük megpróbálkozott az új lehetőségek kihasználásával. A folyamatot néhány csillagászati szakfolyóirat esetével mutatjuk be. Az *Amerikai Csillagászati Társaság* (AAS) 1992-ben publikált egy áttekintést az elektronikus publikáció lehetőségeiről. Ennek nyomán egy kis hazai szaklap, az MTA CsFK Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézetében kiadott *Information Bulletin on Variable Stars* (IBVS)<sup>ii</sup> 1994-ben felkerült az internetre (rendszeresen csak a következő évtől). Az AAS ugyanekkor indult el egyik folyóiratának egy szekciójával hiperszöveg formátumban (HTML). Az AAS-nél megjelentek a csak elektronikusan elérhető táblázatok – többé nem kellett már tekintettel lenni arra, hogy a folyóiratszám összefűzhető vagy beköthető legyen, a nyomda- és postaköltség immár nem korlátozta a terjedelmet. 2000-re az IBVS is elérhető lett HTML-ben, és az évek során újabb és újabb szolgáltatásokkal gyarapodott: a cikkekhez kapcsolódó megfigyelési adatokat is közölt, alkalmanként pedig nagyszámú, táblázatokon keresztül elérhető ábrát, sőt, egyszer-egyszer animált ábrákat is megjelentetett. Mindez persze, nem csak az említett folyóiratokkal történt meg, bár ezek az úttörők közé tartoztak. A hagyományos folyóiratokhoz képest – más szakfolyóiratokkal együtt – a tulajdonságaik kibővültek. Az elnevezés: kibővített folyóiratok (enhanced journals) csak utólag született meg.

Elérkeztünk ahhoz a ponthoz, ahol az elektronikus formában megjelenő, a hagyományos, nyomtatott változathoz képest új szolgáltatásokat nyújtó tudományos folyóiratok nevet is kapnak, s itt kell összegezzük legfontosabb tulajdonságaikat. Mit tekintünk kibővített folyóiratnak? Jellemző tulajdonságaik a holland SURF Alapítvány tájékoztató anyagai<sup>iii</sup> szerint a következők:

- a cikkekhez kapcsolódó kutatási adatok;
- modellek, algoritmusok, illusztrációk;
- poszt-publikációs anyagok (mint értékelések, megjegyzések);
- metaadatok;

- egyedi azonosítókkal megjelölve és szemantikus web technológiákkal összefogva.

A listát mi kissé átalakítanánk:

- a cikkekhez kapcsolódó kutatási adatok;
- az általánosnál gazdagabb, a cikken kívüli webes információforrásra mutató hiperhivatkozások;
- a kutatás folyamatát dokumentáló anyagok (algoritmusok, programok, technikai dokumentációk, stb.);
- hagyományos illusztrációk (képek ábrák), táblázatok a megszokottnál nagyobb mennyiségben, képletek (általában képként);
- multimédiás illusztrációk (animációk, videók, hanganyagok), böngészőben futó programok;
- poszt-publikációs anyagok (a cikk a megjelenés után is bővül bizonyos információkkal);
- mindezeket és a cikk egészét jellemző, leíró adatok (metaadatok), azonosítók és a különböző komponensek összefogására szolgáló, a cikk alkotórészeinek feltérképezését segítő technikák.

Ezen jellemzők egy része csak a tudományos szaklapok sajátja – mások a nagy olvasótáborral rendelkező, üzleti alapon működő webes információs szolgáltatásokban mára mindennaposak lettek (mint a kép- vagy videomelléletek). Vegyük sorra az imént felsorolt elemeket, melyek meg kell jelenjenek a kibővített folyóiratoknál – még ha egy adott lapnál nem is feltétlenül mindegyiküknek. Fontos feltétel az is, hogy minden járulékos anyagnak egy cikkhez kell kapcsolódnia: a strandmagazinnal egybecsomagolt műanyag vízzipisztoly, vagy a folyóirathoz mellékelte falinaptár – bár az olvasók mellékletekkel való kényeztetéséről van szó itt is, ott is – mégsem tartozik cikkünk tárgyához.

## Adatok

A tudományos eredmények adatok nélkül publikálva többnyire reprodukálhatatlanok, és előfordulnak olyan adatok is, amelyeket a tudományos közösség újrahasonosíthat. Ma már vannak tudományos folyóiratok – ilyen például a patinás *Nature* – ahol a szerzőktől nyilatkozatot kérnek azoknak az adatoknak az elérhetőségéről, amelyeken a cikk alapul. Az adatok lehetnek hozzáférhetőek a szerzőnél, vagy nyilvános repozitóriumban. A kibővített folyóiratok esetenként maguk vállalkoznak ezen adatok megőrzésére és közreadására, máskor repozitóriumban elhelyezett adatállományokra mutatnak hiperhivatkozásokkal. Az adatok természetesen csak akkor használhatóak, ha többé-kevésbé megtisztították azokat a megfigyelési folyamat rájuk rakódó lenyomataitól, és megfelelő dokumentációval – leíró- avagy metaadatokkal vannak ellátva. Természetesen fontos a szabványos adatformátumok alkalmazása is.

A folyóiratok (kiadóik) nemigen vállalhatják fel nagy mennyiségű (gigabájtos vagy még több) adat tárolását – ezeknek letöltése az olvasóknak is nehézséget okozhatna a jelenlegi technikai feltételek mellett. Megkönnyíti a feladatot, ha az adatok a szakmai olvasóközönségnél feltehetően meglévő programokkal kezelhetőek. Az IBVS-nél tárolt adatok többsége közönséges szövegfájl, melyek elején megtalálhatóak a metaadatok, majd táblázat fejléc és számoszlopok következnek. A jellemző fájl méret itt mindössze néhány tucat, vagy néhány száz kilobájt.

Hasonlóan magához a cikkhez, az adatoknak is minőség-ellenőrzésen kell keresztülmennie: a cikk bírálata mellett a kapcsolódó adatállományokat is meg kell vizsgálni. Fontos az is, hogy a szerkesztőség munkatársai valamilyen szinten képesek legyenek ellenőrizni a metaadatok meglétét,

teljességét, a közlés után pedig hosszú távon figyelemmel kell kísérjék, nem csúszik-e be hiba a másolások, tárolás során, vagy ami sokkal valószínűbb veszély: a szoftverek gyorsan változó világában kezelhető-e még az alkalmazott fájlformátum? (Az ellenőrzés egyébként nem csak az adatokra kell vonatkozzon, hanem a többi mellékelt, ám egyáltalán nem mellékes információra is.)

## **Hiperhivatkozások**

Az irodalomjegyzék tételeinek hiperhivatkozásokkal való bővítése a tudományos folyóiratoknál – legalábbis a természet-, élet- és műszaki tudományokban – alapvető elvárás. Számos kiadó közös vállalkozása a CrossRef<sup>iv</sup> rendszer, amelyen keresztül a cikkek egyedi DOI<sup>v</sup> azonosítókat kapnak, az irodalomjegyzékekbe pedig hiperhivatkozások kerülnek. Az IBVS erre más megoldást használ: a Strasbourgi Csillagászati Adatközpontban kifejlesztett technológia alkalmazásával a forrásszöveg automatikus feldolgozásával kerülnek linkek az irodalomjegyzékbe.

Sok tudományos folyóirat használ hiperhivatkozásokat az irodalomjegyzékben, ez nem csak a kibővített folyóiratok jellemzője. Utóbbiak másfajta hivatkozásokat is alkalmaznak, ha tehetik: az IBVS például különböző csillagászati objektumok (csillagok, csillaghalmazok, galaxisok) adatbázisaira ad linkeket a szövegben vagy a metaadatok között. A hiperhivatkozások nem csupán weboldalra, szövegre, képre, egy adatbázisból kinyerhető információs oldalra mutathatnak, hanem a folyóirat és egy külső adatbázis-alapú szolgáltatás közötti bonyolultabb együttműködés elősegítői is lehetnek. Az IBVS ilyen tekintetben ritka szolgáltatásokat nyújt: a folyóiratban közölt térkép, vagy csillagokat koordinátaikkal tartalmazó lista megjelenítéséhez a strasbourgi Aladin interaktív csillagatlaszt alkalmazza. Az olvasó részéről csupán egy kattintás szükséges, és a böngészőben megjelenik az Aladin térképlapja, a cikkből származó adatokat is feltüntetve. A harmadik fél által nyújtott csillagtérkép-szolgáltatás földi párja lehet, ha egy folyóirat a Google Térképre linkelve ad földrajzi információkat az olvasóknak. Ebben az esetben is – hasonlóképpen mint az Aladin-nál – lehetőség van a Google Térkép JavaScript programozási felületének felhasználásával bonyolultabb térképeket létrehozni.

Itt kell megjegyezzük, hogy a hiperhivatkozások szaporításával túlzásba is lehet esni. A szakfolyóiratoknak nem érdemes a Wikipédia mintájára minden lehetséges szövegelemet linkké alakítani – csak az olvasó számára feltehetően relevánsakat. A csillagászat területén előfordult, hogy egy folyóirat minden egyes objektumnevet adatbázis-hivatkozássá alakított, ott is, ahol nem kellett volna. (Egy más területről vett példával: ahol a Kodály-módszerre hivatkoznak, ott nem szükséges Kodály Zoltán Wikipédia-szócikkére mutatni, és a Kodály-módszerre is csak akkor, ha feltehető, hogy az olvasó nem ismeri, és a cikk szempontjából lényeges.)

## **Dokumentáció**

Az eredmények reprodukálhatóságához az adatokon túl szükség van a felhasznált algoritmusok, számítógépes programok, műszerek, eljárások stb. részletes dokumentációjára is. Ezekre a dokumentumokra – amennyiben valahol hozzáférhetőek – elegendő hivatkozni. A kibővített folyóiratok a cikkek mellett tartalmazhatnak ilyen dokumentumokat is.

## **Ábrák, táblázatok**

Ezen anyagok elhelyezése jelenti az elektronikus folyóiratok kiterjesztésének legtermészetesebb módját, ez a lehetőség is gyakran megvan olyan folyóiratoknál, amelyek nem kifejezetten tartoznak a kibővített kategóriába. A nyomtatott cikk terjedelmi korlátait meghaladó anyagok csak

elektronikusan érhetőek el. Nagyon nagy számú ábra vagy táblázat esetén azonban már nem alkalmazható az egyszerű, szövegben elhelyezett hivatkozás az elektronikus táblázatra, a folyóiratnak az ergonómikus elhelyezést segítő műszaki megoldást kell biztosítania. Az IBVS esetében ez egy hiperhivatkozásokkal megtűzdelt táblázat – ez képes néhány száz képhez, adatállományhoz, vagy további táblázathoz hozzáférést adni. Nagyobb számú mellékletnél a folyóiratnak már valamilyen keresőfelületet kell az olvasó rendelkezésére bocsátania.

## **Multimédia, programok**

Hanganyagok, filmek, animációk mellékelésére is van lehetőség a kibővített folyóiratoknál – egy népzenei tárgyú cikkben szerepelhet az etnográfus által gyűjtött hangfelvétel (ez egyúttal adatnak is tekinthető), egy galaxisok ütközését tárgyaló csillagászati cikkben számítógépes animáció mutathatja be a modellezés eredményét (itt illusztrációról van szó). Szerepelhet a böngészőben lefutatható programkód is a mellékletek között. A korábban tárgyalt térképi eszközökhöz képest az a különbség, hogy az olvasó letölti a programot, ami a böngészőjében lefut, nincs már kapcsolatban egy külső adatbázissal.

Fontos szempont az elterjedt, szabványos formátumok használata, melyeket az olvasó szabadon hozzáférhető, könnyen telepíthető vagy a gépén valószínűleg meglévő programmal is megnézhet (meghallgathat). Az IBVS esetében a kis számú közölt mozgókép mindegyike animált GIF.

## **Poszt-publikációs anyagok**

A SURF tájékoztató anyaga olvasói megjegyzéseket és osztályozásos értékelést említ. A megjegyzések értékes elemek lehetnek – ha a cikk bírálatához hasonló ellenőrzésen mennek át. A szerkesztők, esetenként a cikk bírálói kell gondoskodjanak arról, hogy a szigorúan ellenőrzött cikk mellé ne kerülhessenek felületes vagy akár komolytalan megjegyzések. Az olvasói osztályozásos értékelésnek véleményünk szerint tudományos szakfolyóiratokban nincs helye.

Kétféle poszt-publikációs információval találkozhatnak az IBVS olvasói. A hibajavítások (errata) a hibás cikk végére kerülnek – a hibás szöveg változatlan marad, de a javítással együtt tölthető csak le. Gyakorta előfordulnak a cikkek irodalomjegyzékében a kiadás idején még meg nem jelent (már beküldött, elfogadott, vagy nyomdában levő) közleményekre való hivatkozások. Amint ezek megjelennek, a linkek bekerülnek az ilyen hivatkozásokat tartalmazó IBVS cikkekbe.

## **Kapcsolat a cikk és mellékletei között**

A nyomtatott folyóiratoknál a füzeteket összetartó fűzőkapocs vagy enyv híján mi köti össze a kibővített folyóirat cikkeinek elemeit, mellékleteit? Az olvasóknak valószínűleg nem okoz problémát a cikk szövegébe ágyazott hiperhivatkozásokat követni vagy átugrani – legalábbis akkor, ha a mellékletek száma viszonylag kicsi. Egy tudományos cikk tartalmazhat több száz, több ezer illusztrációt – ekkor már, mint azt korábban említettük, gondot kell fordítani a kereshetőségre és áttekinthetőségre. Nehezebb dolguk lehet az internetes keresőknek. Bizonyára próbált már az olvasó népszerű keresők segítségével képeket keresni – a tapasztalat (és a keresés eredménye) bizonyára vegyes volt. A kibővített folyóiratok tulajdonságai közé tartozik, hogy részletes leíró adatokat (metaadatokat) közölnek a cikkekről és a mellékletekről, és a szemantikus web technológiáit alkalmazva leírják az egyes mellékletek (ábrák, táblázatok, leíró adatok, stb.) viszonyát a cikkhez. Ugyancsak fontos a cikkek (esetleg a mellékletek) egyedi azonosítókkal való megjelölése. Az egyedi azonosító többnyire a DOI, az alkalmazott szemantikus web technológia például az OAI-ORE<sup>vi</sup>.

A szabványos, elterjedt azonosítók és technológiák használata kívánatos, de egyedi megoldások is működőképesek lehetnek. Az IBVS esetében a cikkekhez használt azonosítók szabványa csak a csillagászatban belül ismert – ez egy szűk szakterülethez tartozó folyóiratnál megengedhető. Mivel ebben az esetben csak néhány nemzetközi adatbázis létezik, amelyik bibliográfiai adatokat tárolhat az IBVS-ről, a metaadatok eljuttatása történhet egyedi eljárásokkal, egyedi formátumokban. Az IBVS maga is biztosít keresési lehetőséget: keresni lehet cikkeket olyan feltételekkel is, hogy szerepel benne egy adott típusú ábra (mondjuk azonosító térkép) egy adott csillagról.

### **Kibővített folyóiratok – kitekintés**

A SURF – a hollandiai felsőoktatási és kutatási szektor internetszolgáltatója és infokommunikációs támogató szervezete – az „Enhanced Journals...Made Easy!” (EJME) projekttel<sup>viii</sup> támogatta a kibővített folyóiratok létrejöttét és fejlődését 2008-tól kezdődően. A következőkben bemutatunk néhány a projekt keretében kibővített folyóiratot. Az eredmény inkább a lehetőségek bemutatása, kísérleti szerzői és szerkesztői eszközök létrehozása, esettanulmányok készítése volt, mintsem hogy a kibővített funkciókkal folyamatosan operáló folyóiratokat, teljes terjedelmükben gazdagított kiadványokat hoztak volna létre.

#### *Journal of Archaeology in the Low Countries*<sup>viii</sup>

A cikkek többségében nincsenek különösebb kibővített elemek, mindössze az ábragazdagság a jellemző tulajdonságuk. Egy-egy cikkhez kapcsolódnak külön repozitóriumban (a DANS-ban) elhelyezett adatállományok (táblázatok, fényképek), illetve Google Maps alapú térképek.

#### *International Journal of the Commons*<sup>ix</sup>

Gyakorta közöl ábrákban, táblázatokban és képletekben gazdag cikkeket, és előfordulnak külső információforrásokra mutató hivatkozások. Az olvasó nem sok nyomát látja az EJME beavatkozásának.

#### *NIAS – Enhanced Tashelhiyt Dictionary*<sup>x</sup>

Információgazdag webes szótár lehetőségeinek bemutatására készült demonstráció, képekkel és különböző formátumú szövegmelléletekkel.

#### *Gallows in Medieval Frisia*<sup>xi</sup>

Alapvetően térképi jellegű kiegészítéseket tartalmazó bemutatóanyag, az előző példával azonos technikai alapokon. Képekkel, diagramokkal, interaktív térképekkel gazdagított cikkeket ad közre, ahol az olvasónak lehetősége van megjegyzéseket elhelyezni.

#### *EJME plugin az OJS-hez*<sup>xii</sup>

Gazdag melléletekkel rendelkező, kibővített szolgáltatásokat nyújtó folyóiratot készíteni, hála az EJME projektnek, többé már nem nehéz – a technikát létrehozni legalábbis nem. A népszerű, elektronikus újság szoftver, az Open Journal Systems (OJS) funkcionalitása egy modul segítségével kiegészíthető. Az alap-funcionalitáshoz képest a todalék javít a függelékek kezelésén, megkönnyíti a kapcsolatot a repozitóriumokkal, és gondoskodik a cikkhez tartozó állományok kapcsolatának dokumentálásáról.

\*\*\*

Sokszor hivatkoztunk már a cikk során az IBVS-re. Általánosságban megállapíthatjuk, hogy tipográfiaiilag gyengébb minőségű a mai elektronikus folyóiratoknál – mentségére legyen mondva,

automatikusan készül a HTML verzió. Szolgáltatásai viszont fejlettebbek a fent ismertetett folyóiratoknál. Megemlíthető a keresője, melyben a cikkben használt névalaktól függetlenül lehet szerzőkre vagy objektumokra keresni. Még hozzá úgy, hogy az olvasó a névalakok figyelembevételénél kérheti külső adatszolgáltatók szinonimaszótárainak használatát. A szerzőknél a csillagászat területén általánosan használt Astrophysics Data System bibliográfiai adatbázisát, a csillagoknál egy-egy strasbourgi vagy moszkvai adatbázis legfrissebb információit lehet figyelembe venni.

A kibővített, gazdag információtartalmú folyóiratok a web lehetőségeit építik be a tudományos szaklapok elektronikus cikkeibe. Azok az olvasók, akik megszokták a gazdag tartalmakat, egyre kevésbé használják a nyomtatott folyóiratszámokat. Az IBVS 1961-ben indult papíron, 1994-től az interneten is elérhető lett (néhány év alatt az első számig visszamenőleg is a webre került), 2011 őszétől már csak elektronikusan jelenik meg. A nyomtatott változatok előbb-utóbb eltűnnek, az elektronikusak tovább élnek – és egyre gazdagabb lehetőségekkel bővülnek. A kibővített folyóiratok jelentik a tudományos kommunikáció jövőjét. Bár a szerkesztők és a szerzők terhei növekednek (ez a gazdag tartalmak terjedésének akadály), az olvasók dőzsölhetnek az információkban.

A webes információs szolgáltatások úttörői között ott voltak a tudományos szakfolyóiratok – hiszen maga a web is a tudomány „melléktermékeként” jött létre. A kibővített folyóiratok egyes tulajdonságai – mint a multimédiás mellékletek – nemcsak a tudományos szaklapoknál fordulnak elő, sőt, a napilapoknál, magazinoknál gyorsabban elterjedtek. Ám vannak olyan tulajdonságaik, amelyeknek az általános használatára nemigen számíthatunk. Milyen jó lenne pedig, ha a politikai lapoknál nem csak a zurnaliszta, a szerkesztőség véleményét lehetne egy kérdésről megtudni, hanem az érdeklődő olvasónak minden háttéranyag, interjúszöveg, statisztikai adat teljes terjedelmében, egy kattintással a rendelkezésére állna!

## Irodalom

BÓTA László: *Internetes keresőrendszerek működése*. Eger: Eszterházy Károly Főiskola, 2011. [online] [2013.05.27.]

[http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0005\\_34\\_internetes\\_keresorendszerek\\_scorm\\_10/index.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0005_34_internetes_keresorendszerek_scorm_10/index.html)

HOLL András: Webkettő és webhárom. In: *Természet Világa*. 2012. 143. évf. 4. sz. p. 183-185. [online] [2013.05.27.]

<http://www.konkoly.hu/staff/holl/w2-3.pdf>

HOLL András: Information Bulletin on Variable Stars – Rich Content and Novel Services for an Enhanced Publication. In: *D-Lib Magazine*. 2012. 18. évf. 5-6. sz. [online] [2013.05.27.]

<http://www.dlib.org/dlib/may12/holl/05holl.html> doi:10.1045/may2012-holl

HOLL András: *Enhanced journals - a case study with general remarks*. Fifth Belgrade International Open Access Conference. 2012.05.18-19. Belgrád, Szerbia. [online] [2013.05.27.]

<http://real.mtak.hu/3979/>

HOLL András – ERDŐDI Péter: *Fejlett kereső és lekérdező eszközök elektronikus szakfolyóirathoz (IBVS)*. NetWorkshop. 2008.03.17-19. Dunaújváros, Magyarország. [online] [2013.05.27.] <http://nws.niif.hu/ncd2008/docs/ehu/004.pdf>



- i Lásd VARGHA Domokosné: Konkoly Thege Miklós magyar nyelvű írásai. In: *Magyar Tudomány*, 2001. 108. évf. 7. sz. p. 867-880. [online][2013.05.27.] <http://www.matud.iif.hu/01jul/vargha.html>
- ii IBVS <http://www.konkoly.hu/IBVS/IBVS.html>
- iii SURF: Enhanced Publications  
<http://www.surf.nl/en/themas/openonderzoek/verrijktepublicaties/Pages/default.aspx>  
[http://www.surf.nl/nl/publicaties/Documents/SHAREflyer\\_EnhancedPublications\\_pdfversie2\\_DEF.pdf](http://www.surf.nl/nl/publicaties/Documents/SHAREflyer_EnhancedPublications_pdfversie2_DEF.pdf)
- iv CrossRef: <http://www.crossref.org/>
- v Digital Object Identifier (DOI): <http://www.doi.org/>
- vi Open Archives Initiative Object Reuse and Exchange (OAI-ORE): <http://www.openarchives.org/ore/>
- vii Enhanced Journals...Made Easy! Projekt: <http://www.surf.nl/en/projecten/Pages/EJME.asp>
- viii JALC: <http://www.jalc.nl>
- ix IJC: <http://www.thecommonsjournal.org/index.php/ijc/index>
- x Enhanced Tashelhiyt Dictionary: <http://www.nias.nl/Content/NIAS/Tashelhit/index.html>
- xi Gallows in Medieval Frisia: <http://www.cs.uu.nl/research/projects/i-cult/xposre/demo/gallows/>
- xii EJME plugin OJS-hez: <http://pkp.sfu.ca/node/4714>