

Jiří Rákosník

Česká digitální matematická knihovna slouží 15 let veřejnosti

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 69 (2024), No. 4, 230–242

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/152865>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2024

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library*
<http://dml.cz>

Česká digitální matematická knihovna slouží 15 let veřejnosti

Jiří Rákosník

Abstrakt. Článek je věnován úspěšnému projektu České digitální matematické knihovny. Uvádí, co projektu předcházelo, a připomíná vývoj publikování odborné matematické literatury. Popisuje, jak tvorba digitální knihovny probíhá a jaký je její současný stav.

1. Matematická literatura jako stavba

Na začátku roku 2010 byla oficiálně zveřejněna webová stránka <https://dml.cz> zpřístupňující Českou digitální matematickou knihovnu. Není běžné, aby výsledek projektu výzkumu a vývoje fungoval a rozvíjel se i tak dlouho poté, co skončilo jeho financování. Jako iniciátor a koordinátor projektu bych chtěl připomenout, co projektu předcházelo, jak probíhal a jak se dále rozvíjí.

Jaroslav Kurzweil při přebírání prestižní ceny Česká hlava v roce 2006 na otázku, proč má rád matematiku, odpověděl, že matematika je krásná; co bylo pravda včera, je pravda i dnes. Matematika skutečně patří k vědám, kde odborné publikace a dosažené výsledky zpravidla neztrácejí svou platnost. Dobrým příkladem jsou Eukleidovy *Základy*, které jsou patrně nejvydávanejší a nejvíce studovanou knihou hned po Bibli. Zhruba polovina citací v pracích vydaných v první dekádě tohoto století se týkala zdrojů více než 10 let starých, čtvrtina mířila na zdroje víc než 20 let staré.

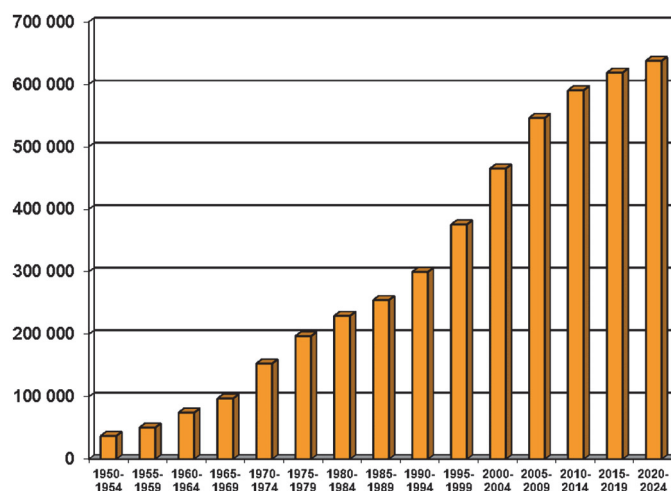
Matematická literatura tak tvoří ohromnou stavbu, v níž každý stavební kámen zůstává navždy její součástí. Má smysl pouze jako celek propojený širokou sítí odkazů a je nadčasově užitečná ostatním vědním oborům. V matematice je běžné využívat výsledky staré desítky, někdy i stovky let a odkazovat na ně. Matematická literatura proto musí být trvale archivována, indexována a uchovávána a musí být dobře přístupná. To není snadný úkol, neboť publikací a výsledků neustále přibývá dramatickým tempem (obr. 1).

2. Referativní časopisy

Počátky publikování matematické literatury a stále rychlejší rozvoj dokládá následující řada vybraných milníků:

- 1665 První časopisy věnované (nejen) matematice (*Journal des sçavans, Philosophical Transactions*)
- 1800 Již asi 200 časopisů obsahuje matematické články
- 1810 První ryze matematický časopis (*Annales de mathématiques pures et appliquées*, známý též pod názvem *Annales de Gergonne*)
- 1850 Ročně vychází asi 1 000 matematických vědeckých článků

RNDr. JIŘÍ RÁKOSNÍK, CSc., Matematický ústav AV ČR, Žitná 25, 115 67 Praha 1, e-mail: rakosnik@math.cas.cz



Obr. 1. Pětileté přírůstky počtů publikací indexovaných v zbMATH Open

- 1868 Referativní časopis *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik*
- 1872 *Časopis pro pěstování matematiky a fysiky*
- 1894 *Répertoire bibliographique des sciences mathématiques* obsahující hodnotné odkazy na literaturu z 19. století
- 1931 Referativní časopis *Zentralblatt für Mathematik und ihre Grenzgebiete*
- 1940 Referativní časopis *Mathematical Reviews*
- 1950 Ročně vychází asi 6 000 matematických vědeckých článků
- 1970 Americká matematická společnost iniciuje vytvoření klasifikace matematických oborů, později celosvětově koordinovaný systém Mathematics Subject Classification (MSC)
- 1978–1986 Vývoj počítačového typografického systému $\text{\TeX}$
- 1990 Elektronické verze databází *MathSci Disc*, *CompactMath* a on-line přístup (telnet, ...)
- 1992 *arXiv* ukládá a zpřístupňuje matematické preprinty (fyzikální již od roku 1991)
- 1994 První nespecializovaný čistě matematický elektronický časopis, volně přístupný (*New York Journal of Mathematics*)
- 1995 JSTOR digitalizuje 6 matematických časopisů (asi 400 000 stran); internetový přístup k databázím *Mathematical Reviews* a *Zentralblatt MATH*
- 1996 Vzniká pražská redakční skupina *Zentralblattu*
- 2000 Vize Světové digitální matematické knihovny
- 2002–2004 Neúspěšné pokusy o podporu projektu DML z evropských peněz
- 2004 Projekt mini-DML v Grenoblu
- 2005 Zahájení projektu DML-CZ
- 2008 Zveřejnění pilotní části DML-CZ; v té době je na světě digitalizováno asi 4,5 milionu stran matematických textů
- 2010 DML-CZ oficiálně uvedena do provozu; zahájení projektu EuDML
- 2013 EuDML zpřístupněna veřejnosti
- 2021 *Zentralblatt* se pod názvem *zbMATH Open* stává volně přístupným

Zpracovat takový objem dokumentů, orientovat se v něm, vyhledávat potřebné informace je obtížný úkol. Proto již v roce 1868 vzniká první referativní časopis *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik*, který informuje o vybraných publikacích včetně metadat potřebných k jejich vyhledání. Časopis vycházel až do čtyřicátých let 20. století. Již v roce 1931 však byl v Německu z iniciativy Otto Neugebauera, Richarda Couranta, Haralda Bohra a vydavatele Ferdinanda Springera založen modernější referativní časopis *Zentralblatt für Mathematik und ihre Grenzgebiete* s ambicí informovat rychleji, průběžně a s mezinárodním přesahem. O významu, který tomuto projektu přikládali tehdejší matematici, svědčí skutečně hvězdné obsazení první redakční rady. Po nástupu fašismu někteří z nich byli vyhozeni a mnozí další emigrovali do USA.

V roce 1939 emigroval i Otto Neugebauer. Jeho zkušenosti z *Zentralblattu* využila Americká matematická společnost a poskytla mu podmínky k vybudování nového referativního časopisu *Mathematical Reviews*. Jeho první číslo vyšlo již v roce 1940 a časopis na dlouhou dobu převzal ve svém oboru vedoucí roli.

Zentralblatt byl opět oživen v roce 1947, ale vzápětí se objevila další překážka v podobě železné opony. Kupodivu se ji podařilo překonat a *Zentralblatt* dále pokračoval v pozoruhodné spolupráci dvou redakcí sídlících v Západním a východním Berlíně. *Mathematical Reviews* mezitím získaly velký technologický náskok a trvalo několik dalších desetiletí, než ho *Zentralblatt* dokázal dohnat. *Zentralblatt* v posledních desetiletích prošel obrovským vývojem a troufám si tvrdit, že svého amerického konkurenta již v mnoha směrech předčil. Od roku 2021 je díky podpoře německé vlády zcela volně přístupný.

Jahrbuch přestal vycházet v roce 1944, ale jeho informace o matematické literatuře vyšlé od poloviny 19. století zůstaly zachovány. Jedním z projektů *Zentralblattu* v 90. letech minulého století bylo převést tyto informace do formátu *Zentralblattu* a rozšířit tak jeho pokrytí matematické literatury před rok 1931. Bylo třeba najít dostatečné množství lidí ochotných a schopných tyto informace převést do digitální podoby. Tehdejší šéfredaktor *Zentralblattu* Bernd Wegner využil osobních vztahů a obrátil se na Matematický ústav AV ČR a Jednotu českých matematiků a fyziků s nabídkou spolupráce. Zorganizovali jsme skupinu písařek, matematiků a studentů, kteří po dva roky prepisovali obsah *Jahrbuchu* do $\text{\TeX}$ u. Štefan Schwabik se jako zkušený matematik s velkým přehledem ujal doplňování chybějících metadat, zejména MSC kódů a klíčových slov. Prepisování *Jahrbuchu* byl vlastně náš první digitalizační projekt, ve kterém jsme získali hodně zkušeností. Vcelku přirozeným pokračováním bylo ustavení Pražské redakční skupiny *Zentralblattu*, která při Matematickém ústavu AV ČR a za podpory Matematicko-fyzikální fakulty UK funguje dosud a ročně zajišťuje kolem 800 recenzí pro *zbMATH Open*.

3. Vize Světové digitální matematické knihovny

Referativní časopisy jsou neocenitelnou pomůckou pro orientaci v prudce narůstajícím objemu odborné literatury. Ta však stále existovala jen v tištěné podobě a po nalezení potřebné informace v *Zentralblattu* nebo v *Mathematical Reviews* bylo nutné se obrátit na knihovníka nebo požádat zahraničního kolegu o zaslání výtisku článku, pokud v knihovně nebyl v dispozici. Když to dobře dopadlo, za několik týdnů požadovaná práce byla na stole. Dnes je to něco zcela nepředstavitelného.

V posledních dvou desetiletích minulého století však vývoj začal nabírat na obrátkách. Donad Knuth vytváří typografický systém $\text{\TeX}$, začíná se budovat systém elektronické komunikace a vzniká Internet a WWW. Díky $\text{\TeX}$ u začíná nová matematická literatura vznikat v elektronické podobě a v některých zemích se rozbíhají projekty zpětné digitalizace tištěné literatury. Brzy se objevuje myšlenka na digitalizaci veškeré matematické literatury a její zpřístupnění prostřednictvím elektronických nástrojů. Vzniká myšlenka vytvoření Světové digitální matematické knihovny (WDML), v jejímž názvu bylo slovo „světová“ později nahrazeno slovem „globální“ (GDML).

Tehdejší výkonný ředitel Americké matematické společnosti John Ewing ve svém vizionářském článku z roku 2002 [3] odhaduje celkový objem existující odborné matematické literatury na 50 milionů stránek a náklady na její digitalizaci při ceně 2 dolarů za stránku na 100 milionů dolarů. To je poněkud optimistický odhad, protože nestačí jen pouhé skenování, ale – jak ještě uvidíme – je třeba hodně další práce. Přesto to nevypadá jako nemožný cíl, zvláště když v projektu spojí síly matematici z více zemí.

V roce 1990 je založena Evropská matematická společnost (EMS) sdružující jednotlivce a národní matematické společnosti napříč Evropou. Stává se přirozenou platformou pro podporu vzniku digitální matematické knihovny v Evropě. V letech 2002–2004 se v rámci EMS připravovaly dva nebo tři velké mezinárodní projekty s cílem získat prostředky z programů výzkumu a vývoje financovaných Evropskou komisí. Ani jeden návrh bohužel neuspěl, jejich příprava však byla výbornou příležitostí hodně se naučit a vytvořit síť osobních vztahů mezi zájemci o digitalizaci z různých zemí. Protože se zdálo zřejmé, že vytvořit celoevropskou či dokonce globální knihovnu najednou centralizovaným způsobem není reálné, vznikla myšlenka tvořit ji postupně iniciativami zdola. V jednotlivých regionech či institucích by se vytvářely malé digitální knihovny, které by zpracovávaly a zpřístupňovaly určitý segment literatury, zpravidla z daného regionu. Propojením těchto lokálních knihoven by vznikl celek jako velká distribuovaná knihovna.

V některých zemích mezitím začínají nezávislé digitalizační projekty. Největší z nich představuje zřízení vládou podporovaného Digitalizačního centra v Dolnosaské státní a univerzitní knihovně v Göttingenu (GDZ), které mj. digitalizovalo starší ročníky českých matematických časopisů. Stále více matematické literatury je převáděno do digitální podoby, ale není to knihovna. Samotné police plné knih také netvoří knihovnu. Je třeba mít systém umožňující najít příslušný dokument podle autora, názvu, či dokonce podle citace z textu.

4. Štěstí přeje připraveným

Takto získané zkušenosti se měly brzy zúročit. Když Prahu v roce 2002 zasáhla katastrofální povodeň a voda zaplavila mnoho knihoven, bylo třeba obrovské množství promočených svazků zmrazit a zachovat tak pro další zpracování. Byl to současně rozhodný impuls pro zahájení masivní digitalizace. Při Knihovně AV ČR bylo rychle zřízeno Digitalizační centrum vybavené špičkovou technologií vybranou po konzultaci s pracovníky GDZ v Göttingenu. Díky tomu byla Akademie věd ČR první institucí v ČR, která zvládla rozmrazit a digitalizovat veškerou literaturu z knihoven svých ústavů.

Jako na zavalanou Akademii věd ČR v roce 2005 otevřela program *Informační společnost* pro podporu výzkumných projektů v oblasti informačních technologií. Šlo o jedinečnou příležitost získat prostředky pro vytvoření České digitální matematické knihovny.

Bylo třeba rychle sestavit tým odborníků a připravit smysluplný návrh projektu. I zde hrála roli souhra příznivých okolností. Přípravu projektu plně podpořilo vedení Matematického ústavu AV ČR a také Česká matematická společnost. Velký zájem o účast na projektu projevil Jiří Veselý, který jako matematik úzce spolupracoval s knihovnou Matematicko-fyzikální fakulty UK, a Oldřich Ulrych, který měl v karlínské budově MFF UK na starosti počítačovou technologii, jako odborník na $\text{\TeX}$ spolupracoval s redakcí časopisu *Commentationes Mathematicae Universitatis Carolinae* a vytvářel prostředí pro jeho redakční zpracování. Do projektu se zapojil i významný informatik a specialista na $\text{\TeX}$ Petr Sojka z Fakulty informatiky Masarykovy univerzity, který se rovněž podílel na vedení Československého sdružení uživatelů $\text{\TeX}$ u. Zájem projevil i ředitel Knihovny AV ČR Martin Lhoták, který v návaznosti na digitalizaci zaplavených svazků v Akademii věd budoval digitální knihovnu. Zapojení Digitalizačního centra bylo pro připravovaný projekt klíčové. Pro úspěch projektu bylo naprosto rozhodující najít odborníky na vývoj potřebné technologie a vybudovat prostředí, ve kterém by mohla být digitální knihovna dlouhodobě udržována. Našli jsme je v Ústavu výpočetní techniky Masarykovy univerzity. Miroslav Bartošek, Petr Kovář, Vlastimil Krejčíř a Martin Šárfy již měli zkušenosti s vytvářením specializovaných digitálních repozitářů na Masarykově univerzitě a projekt DML-CZ je zaujal.

Návrh projektu v soutěži uspěl a parta nadšenců se mohla pustit do práce.

5. Jak se dělá matematická digitální knihovna?

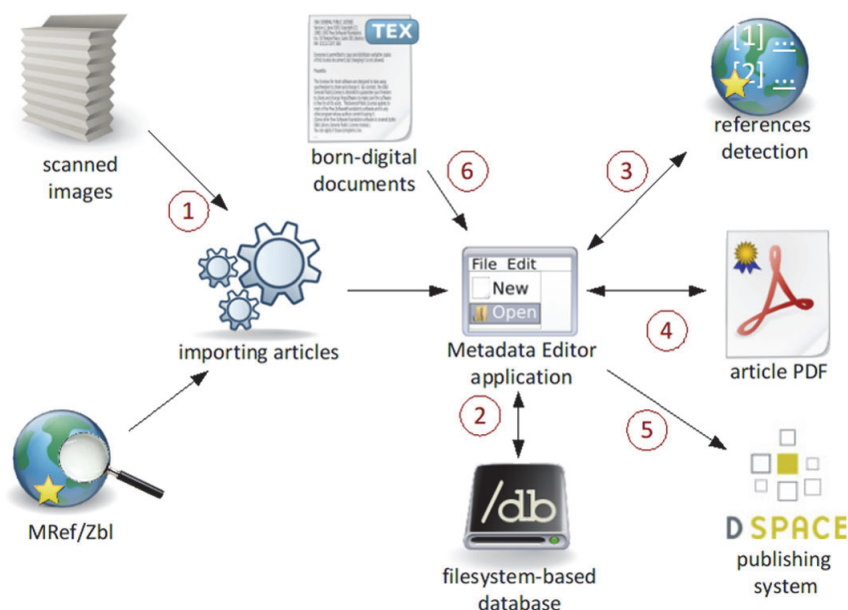
Vzhledem k bouřlivému vývoji v oblasti digitálních technologií a elektronické komunikace by odpověď na takovou otázku dnes vydala na objemnou studii. Omezíme se na to, jak vznikala DML-CZ před dvaceti lety.

První rozhodnutí se týkalo obsahu. Cílem DML-CZ je shromažďovat, archivovat a zpřístupňovat relevantní odborné matematické texty vzniklé na území českých zemí. Jde tedy především o časopisy zaměřené na odborné matematické texty a vybrané knižní publikace. Do knihovny nejsou zařazovány diplomové a disertační práce, preprinty ani tzv. šedá literatura.

Hned na začátku bylo třeba vyřešit otázku autorských práv. Autorské právo, zejména v české úpravě, klade velká omezení ve prospěch autorů a vydavatelů. Řídit se jimi doslova a do písmene by znemožnilo naplnit hlavní cíl knihovny: zajistit volný a co nejsnazší přístup k výsledkům obsaženým v odborné matematické literatuře. Dohledat zpětně všechny autory a získat od nich souhlas s digitalizací a zpřístupněním jejich prací publikovaných v posledních sedmdesáti letech je zhola nemožné. Vypracovaný právní posudek a zkušenosti získané od zahraničních digitalizačních aktivit ukázaly, že riziko sporů se závažnými důsledky je nepatrné. Matematici se vyznačují tím, že své výsledky neutajují a naopak mají zájem, aby se co nejvíce šířily v odborné komunitě. U nově vznikajících publikací byla odpovědnost řešit záležitosti souhlasu autorů smluvně přenesena na vydavatele časopisů. Složitější je to s knihami. I proto jich v knihovně není mnoho.

Velmi poučné byly počáteční diskuse, v nichž účastníci projektu prezentovali své oborové znalosti. Matematici ostatním vysvětlili specifické rysy matematické literatury, jejího vydávání, používání a citování. Na oplátku se dozvěděli o systémových potřebách a požadavcích z hlediska digitálních technologií a museli korigovat některé své naivní a zbytečně složité představy o tom, co všechno by měla knihovna poskytovat.

Že nepůjde o snadnou úlohu, bylo zřejmé již ze zjednodušeného schématu workflow (obr. 2) předloženého v návrhu projektu.

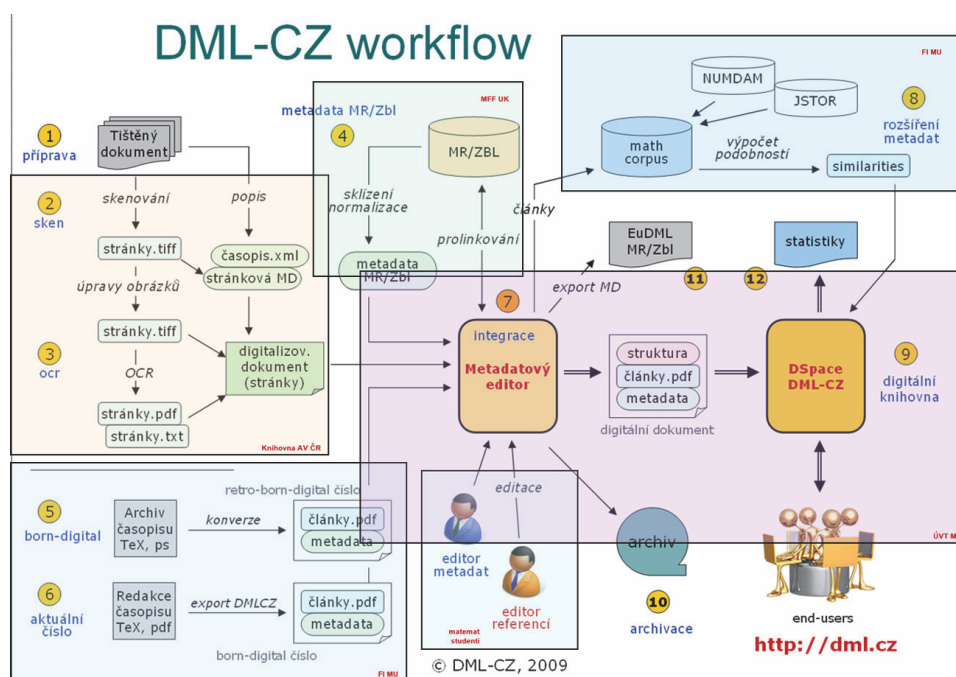


Obr. 2. Zjednodušené schéma workflow DML-CZ

Na začátku procesu je vždy rozhodnutí o tom, co má být do knihovny zařazeno. Posuzuje se relevantnost z hlediska matematického obsahu a technická kvalita zdroje. V dalším kroku se musí získat digitální kopie dokumentu. Tu je pak třeba opatřit metadaty, což je zpravidla etapa, která stojí nejvíc času, protože se nedá plně automatizovat, vyžaduje odbornou kontrolu a ruční práci. Všechny údaje se propojí v centrálním nástroji nazvaném Metadatový editor vyvinutém pro ten účel v rámci projektu a vygeneruje se digitální dokument k prezentaci na webové stránce.

Praxe je ještě mnohem složitější, jak naznačuje podrobné schéma workflow, kterým se tvorba DML-CZ ve skutečnosti řídila (obr. 3).

Nejvíce práce vyžaduje digitalizace starších dokumentů z předelektronické éry nebo dokumentů, ke kterým neexistují elektronické zdroje. Naskenovaný dokument se pomocí OCR opatří textovou vrstvou a pošle se k dalšímu zpracování do Metadatového editoru. Skenování probíhá zpravidla v Digitalizačním centru Knihovny AV ČR. Technologie však mezitím pokročila natolik, že menší objemy práce lze provádět v potřebné kvalitě i na malých ručních skenerech.



Obr. 3. Podrobné schéma workflow DML-CZ

V případě dokumentů z přechodné doby, kdy se již sazba prováděla v $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ u, ale zdrojové soubory se nezachovaly nebo nejsou použitelné, výstupy byly jen v postscriptu apod., skenování často nebylo nutné. Soubory se daly rovnou konvertovat do formátu PDF. Další postup byl stejný jako v předchozím případě.

Nejznatší postup umožňují časopisy, které v současnosti běžně vznikají elektronicky (born-digital). Vydavatelé časopisů do redakčního procesu zařazují makra vytvořená týmem DML-CZ, která vedle tiskových předloh generují i strukturované soubory obsahující všechny údaje potřebné pro DML-CZ. Ty se rovnou vkládají do systému, který je automaticky zpracuje, vygeneruje výstup a zařadí ho do knihovny. I zde je nutný osobní dohled a kontrola kvality, množství lidské práce je však nesrovnatelně menší. Takovým způsobem je dnes do DML-CZ vkládán obsah všech živých časopisů.

Co je tak složité na metadatech, že vyžadují ruční práci? Metadata dokumentů v DML-CZ zahrnují celou řadu údajů o zdroji (časopis, kniha), autorech, vlastním dokumentu (název, stránkový rozsah, jazyk textu, abstrakt, klíčová slova, MSC kódy, odkazy do *zbMATH Open* a *Mathematical Reviews*, propojení jednotlivých částí článků publikovaných na pokračování atd.). V případě born-digital dokumentů je většina metadat vytvořena jako součást balíku dat generovaných redakcemi. Odkazy do *zbMATH Open* a *Mathematical Reviews* jsou strojově stahovány z těchto databází, popř. zajišťovány ve spolupráci s pražskou redakční skupinou *Zentralblatt*. Obvykle pak stačí metadata zběžně prohlédnout a případně ručně doplnit chybějící údaje. U ostatních dokumentů, zejména u těch skenovaných, se však všechna metadata opatřují ručně.

Množství jazyků vyskytujících se v textech obsažených v DML-CZ může být překvapivé. Kromě češtiny (34 %) je to angličtina (55 %), ale také němčina, ruština, slovenština, francouzština, polština, italština, bulharština, chorvatština, španělština, rumunština, latina a řečtina. A protože hlavním komunikačním jazykem matematiky se stala angličtina, ke všem názvům dokumentů v jiných jazycích se doplňují anglické překlady. To je poměrně náročná práce vyžadující někdy hodně kreativity. Stačí si prohlédnout některá čísla *Časopisu pro pěstování matematiky a fyziky*.

V době, kdy DML-CZ vznikala, bylo třeba brát ohled na existující rychlost připojení k internetu a stahování elektronických dokumentů. U časopisů, kde přirozenou jednotkou je článek, to nebyl problém. Knihy však zpravidla mají velký rozsah. Bylo proto rozhodnuto, že knihy budou rozdělovány do kapitol a každá kapitola bude prezentována jako samostatný dokument v rámci struktury dané knihy. Dnes by už sice velikost souboru nehrála takovou roli, DML-CZ se však této praxe drží. Přinejmenším to čtenáři poskytuje snazší orientaci v obsahu knihy a jejím členění.

Aby se to všechno mohlo dělat, bylo nejprve třeba provést hodně výzkumné a vývojové práce. Toho se ujali především kolegové z Masarykovy univerzity pod vedením Miroslava Bartoška, který řídil celý technologický vývoj. Významně přispěli i kolegové z MFF UK a z Knihovny AV ČR.

Na obr. 3 je vidět, že jádrem systému je Metadatový editor, komplexní nástroj, kde se tvoří a agregují potřebná data a metadata a generují se finální výstupy. Navrhnout, sestavit, udržovat a rozvíjet Metadatový editor bylo a stále je úkolem skupiny z ÚVT Masarykovy univerzity, která také zajišťuje provoz serverů, na kterých celá DML-CZ běží. Vlastimil Krejčíř měl na starosti vytvoření prezentační platformy s využitím open-source systému DSpace pro koncové uživatele. Navrhnout workflow skenování a zajistit potřebný software pro zpracování skenů mělo na starosti Digitalizační centrum Knihovny AV ČR ve spolupráci s brněnskou skupinou. Otázky spojené s využitím $\text{\TeX}$ byly doménou především Petra Sojky z Fakulty informatiky MU a Oldřicha Ulrycha z MFF UK, který se kromě toho zabýval získáváním dat z databází *Zentralblattu* a *Mathematical Reviews*. Na vývoji různých nástrojů se také podílela řada studentů a doktorandů Masarykovy univerzity, kterým to poskytlo příležitost napsat a obhájit kvalitní bakalářské, magisterské i disertační práce. Jeden z nich, Michal Růžička, se stal kmenovým členem týmu, nepostradatelným pro fungování DML-CZ.

Za zmínku stojí dva inovativní nástroje implementované v DML-CZ, které jsou výsledkem výzkumné práce pod vedením Petra Sojky. Vyhledávání tematicky podobných článků v DML-CZ (Similar articles) založené na porovnávání textových řetězců vrací seznamy tří desítek článků, které se podle tří různých porovnávacích metod nejvíc podobají danému článku. Výsledky jsou zajímavé, i když je efektivnost tohoto nástroje omezena relativně malým objemem dokumentů, které jsou v DML-CZ pro porovnávání k dispozici. Druhým nástrojem je vyhledávání matematických formulí v textu. Tato v době vzniku DML-CZ průkopnická myšlenka svou složitostí přesáhla možnosti projektu, i když byl ke spolupráci přizván japonský matematik Masakazu Suzuki [7] a do workflow DML-CZ byl zapojen jeho software InftyReader pro optické rozeznávání matematických formulí v textu a jejich interpretaci v $\text{\TeX}$ ovém kódu. Referáty o těchto snahách podnítily další výzkum v zahraničí, který pokračuje dosud. Výsledkem je např. implementace vyhledávání matematických výrazů v *zbMATH Open*.

6. Obsah DML-CZ

Pilotní část DML-CZ zveřejněná v roce 2008 zahrnovala čtyři časopisy v celkovém rozsahu 98 tisíc stran. V současnosti knihovna zpřístupňuje obsah 17 časopisů (z nichž 10 svůj obsah stále poskytuje DML-CZ), 9 řad sborníků konferencí, 8 edičních řad monografií a jednotlivé vybrané knihy (obr. 4). Některé časopisy přestaly vycházet, některé bohužel přestaly poskytovat obsah, protože přešly ke komerčním vydavatelům. Některé časopisy publikují i články z jiných oborů, např. fyziky, chemie či astronomie, popř. články, které nemají odborný obsah. I takové články jsou prezentovány v DML-CZ, aby byla zachována celistvost časopiseckých čísel. Obsah DML-CZ ke konci roku 2024 činí přibližně 42 000 článků v časopisech a sbornících a knižních kapitol, celkem více než 462 000 stran.

Zvláštní sekci tvoří přehledy děl významných českých matematiků. Tato část se trochu vymyká základní koncepci DML-CZ, protože obsahuje přehledy publikací získaných z různých zdrojů včetně zahraničních a v některých případech i texty, které nemají povahu odborných matematických textů, popř. spadají do kategorie šedé literatury. Považujeme to však za cenný příspěvek k dějinám a propagaci české matematiky. Postupně tak byly zpracovány a zpřístupněny kompletní soubory děl významných osobností jako Otakar Borůvka, Vojtěch Jarník, Miloš Kössler, Matyáš Lerch či Jan Mařík. V poslední době byl dokončen oddíl věnovaný Eduardu Čechovi včetně rozsáhlého výběru jeho učebnic pro střední školy a ke zpracování jsou připraveny další osobnosti.

Speciální oddíl v sekci monografií je věnován jednomu z nejvýznamnějších matematiků působících v našich zemích – Bernardu Bolzanovi. Jeho spis *Betrachtungen über einige Gegenstände der Elementargeometrie* z roku 1804 je nejstarší položkou v knihovně. DML-CZ se může také pyšnit ucelenou řadou *Časopisu pro pěstování matematiky a fyziky*, který začal vycházet v roce 1872, v průběhu času byl několikrát transformován a pod názvem *Mathematica Bohemica* vychází dosud.

Ryze odborné matematické časopisy byly postupně doplněny vybranými vzdělávacími a popularizačními matematickými periodiky (*Učitel matematiky*, *Rozhledy matematicko-fyzikální*, *Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*), zpracovány a zpřístupněny byly i historicky cenné a stále inspirativní vzdělávací monografické série (*Brána k vědě*, *Cesta k vědě*, *Kruh*, *Škola mladých matematiků*). Historii matematiky ve světě i u nás pokrývá knižní edice *Dějiny matematiky*. Na konci roku 2024 byla dokončena digitalizace řady ročenek Matematické olympiády a souvisejících publikací. Věříme, že i učitelé, studenti a zájemci o matematiku tu najdou cenné podněty.

7. Evropská digitální matematická knihovna

Vize Globální digitální matematické knihovny, která vznikla na půdě Americké matematické společnosti, je stále živá, i když její realizace postupuje pomalu. Iniciativy se mezitím chopily skupiny matematiků v různých evropských zemích a začaly budovat digitální matematické knihovny na podobném principu jako DML-CZ, zaměřené na zpracování „národní“ literatury a financované z národních zdrojů: v Německu je to již zmíněné Digitalizační centrum v Göttingenu [4] a pozoruhodná osobní iniciativa Ulfa Rehmana Digital Mathematics Library [2], v Itálii Biblioteca Digitale Italiana



Czech Digital Mathematics Library

[About DML-CZ](#) | [FAQ](#) | [Conditions of Use](#) | [Math Archives](#) | [Contact Us](#)

Search
[Advanced Search](#)

Browse

- [Collections](#)
- [Titles](#)
- [Authors](#)
- [MSC](#)

About DML-CZ



DML-CZ Home >

Welcome to DML-CZ (Czech Digital Mathematics Library), the website offering an open access to the metadata and fulltext of mathematical journals, proceedings and books published throughout history in the Czech lands.

Search DML-CZ

Enter the searched text in the box below

Browse collections

Journals

[Acta Universitatis Carolinae. Mathematica et Physica](#)
[Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Facultas Rerum Naturalium. Mathematica](#)
[Aktuánské vědy](#)
[Applications of Mathematics](#)
[Archivum Mathematicum](#)
[Časopis pro pěstování matematiky](#)
[Časopis pro pěstování matematiky a fyziky](#)
[Commentationes Mathematicae Universitatis Carolinae](#)
[Communications in Mathematics](#)
[Czechoslovak Mathematical Journal](#)
[Kybernetika](#)
[Mathematica Bohemica](#)
[Mathematica Slovaca](#)
[Pokroky matematiky, fyziky a astronomie](#)
[Rozhledy matematicko-fyzikální](#)
[Učitel matematiky](#)
[Zpravodaj Československého sdružení uživatelů TeXu](#)

Proceedings

[AppMath](#)
[DML](#)
[EQUADIFF](#)
[Frolík's Seminar](#)
[NAFSA](#)
[PANM](#)
[Toposym](#)
[WSAA](#)
[WSGP](#)

Monographs

[Bolzano Collection](#)
[Brána k vědění](#)
[Cesta k vědění](#)
[Dějiny matematiky](#)
[Kruh](#)
[Matematická olympiáda](#)
[Single Books](#)
[Škola mladých matematiků](#)
[Z dějin Jednoty českých matematiků a fyziků](#)

Eminent Czech mathematicians

[Borůvka, Otakar](#)
[Cech, Eduard](#)
[Jarník, Vojtěch](#)
[Kössler, Miloš](#)
[Lerch, Matyáš](#)
[Mařík, Jan](#)

Obr. 4. Úvodní stránka DML-CZ

di Mathematica [1], a především ve Francii projekty Numdam [6] a mini-DML [5], za kterými stojí hlavní hybatel těchto aktivit v Evropě Thierry Bouche.

Postupně vzniká koncepce Evropské digitální matematické knihovny (EuDML) jako distribuovaného systému lokálních digitálních knihoven propojených portálem poskytujícím jednotný přístup do heterogenních a mnohojazyčných sbírek a propojujícím navzájem všechny dokumenty a v nich obsažené reference. Dokumenty musí být po určité době od publikování (moving wall, zpravidla 1–5 let) trvale volně přístupné.

V roce 2009 se naskýtá příležitost v podobě rámcového programu *Competitiveness and Innovation* financovaného Evropskou komisí. Díly zkušenostem získaným z předchozích pokusů skupina odborníků z třinácti institucí z devíti evropských zemí rychle připravuje návrh tříletého projektu EuDML, který konečně získává podporu. Následuje tříletá intenzivní výzkumná a vývojová práce, na níž se podstatnou měrou podílejí i členové kolektivu DML-CZ, a na začátku roku 2014 je Evropská digitální matematická knihovna na adrese <https://eudml.org/> oficiálně otevřena. Od té doby DML-CZ do EuDML průběžně poskytuje svůj obsah a dokonce pro EuDML externě po několik let zpracovávala obsah *Journal of the European Mathematical Society*, vlajkového časopisu EMS.

Na rozdíl od DML-CZ se po několika letech v EuDML bohužel začalo projevovat, že v roce 2013 skončilo financování projektu Evropskou komisí a že fungování jednotlivých národních digitálních matematických knihoven je zpravidla založeno na iniciativě několika nadšenců. Některé knihovny (španělská DML-E a polská DML-PL) přestaly fungovat vůbec, s trvalými potížemi se potýká i řecká HDML. Technologie, která běží na serverech Interdisciplinárního centra pro matematické a počítačové modelování Varšavské univerzity, zastarává a není patřičně udržována, dochází k výpadkům sklizení dat z partnerských knihoven.

Jádro aktivních partnerů tak dnes v podstatě tvoří Francie, Německo, Itálie, Česko a Bulharsko. Iniciativu nadále zajišťuje Evropská matematická společnost. Jistou nadějí skýtá projekt zaměřený na otevřený přístup, který v současnosti probíhá v Grenoblu. Pokud se to podaří, mohla by tam vzniknout funkční náhrada systému EuDML nyní provozovaného na serverech ve Varšavě. Stále však platí, že EuDML představuje jediný skutečný krok ve směru k vysněné Globální digitální matematické knihovně.

8. K čemu je tolik úsilí?

Taková otázka se čas od času objevuje. Všechno je přece na Internetu a je tu Google!

Jedním z hlavních úkolů knihoven je výběr a pečlivá archivace obsahu a poskytování přístupu v dlouhodobém horizontu. Nejjistější způsob, jak to zajistit, je ponechat to pod kontrolou veřejnoprávních institucí jako jsou univerzity a výzkumné ústavy. Ani to samozřejmě nemusí být zaručeno, pokud se k moci dostanou nezodpovědní politici. Dává to však mnohem větší naději, než soukromé společnosti, které mohou rychle zaniknout nebo jen ztratit o provozování služeb zájem. Když se v řadě zemí začínaly rozjíždět digitalizační projekty, komerční vydavatelé zpozorněli, protože cítili ohrožení svých obchodních aktivit. Náhle také začali digitalizovat starší ročníky časopisů, aby jejich obsah mohli prodávat. Například vydavatelství Springer-Verlag jako smluvní distributor časopisů *Czechoslovak Mathematical Journal* a *Applications of Mathematics* vydávaných Matematickým ústavem AV ČR požádalo o poskytnutí starších ročníků k digitalizaci. Vyšlo totiž najevo, že starší části svých archivů vydavatelství zlikvidovalo, ačkoli mělo smluvní povinnost je uchovávat. Nebýt toho, že redakce Matematického ústavu uchovávala vlastní archiv, mohlo být velmi obtížné nejstarší ročníky časopisů někde najít. Vyhledávače jsou také v soukromých rukou a jejich majitelé se mohou kdykoli rozhodnout, že je vypnou, zpoplatní nebo jinak omezí jejich využívání. Je pravda, že se digitální technologie rychle vyvíjejí a vyhle-

dávající umožňují nacházet potřebné informace v moderní babylonské věži internetové sítě. V obsahu dobře strukturované knihovny se však uživatel může snáze orientovat a vyhledat potřebné informace.

Důležitým principem obecně přijímaným tvůrci digitálních matematických knihoven včetně DML-CZ je důraz na kvalitu a spolehlivost. Obsah se omezuje jen na validované dokumenty, tj. recenzované a oficiálně vydané časopisy, knihy a sborníky. Preprinty, předběžné verze a obecně tzv. šedá literatura roztroušená po různých úložištích se zpravidla nezařazují.

DML-CZ si za 15 let provozu vytvořila svou komunitu uživatelů – denně jich knihovnu navštíví několik set. Největší část pochopitelně tvoří domácí klientela (kolem 30 % přístupů). Výrazně jsou zastoupeni zájemci z USA, Číny, Indie, Německa, Francie, Slovenska a Itálie, ale třeba také z Íránu, Japonska a dalších zemí. Čas od času přicházejí povzbudivé ohlasy kolegů, kteří v knihovně našli užitečné informace. V mezinárodní komunitě zabývající se digitalizací matematické literatury si tým DML-CZ získal velké uznání.

9. Poděkování

Na tvorbě a udržování České digitální matematické knihovny se postupně podílela celá řada kolegů a přátel. V současnosti jsou to Miroslav Bartošek, Vlastimil Krejčíř, Michal Růžička a Betka Strakošová z ÚVT MU, Petr Sojka z FI MU, Jiří Veselý a Jan Cvačka z MFF UK, Martin Lhoták z Knihovny AV ČR, Martin Jarník, Lenka Havlíčková a Jarmila Štruncová z MÚ AV ČR. Těch, kdo se v průběhu času více či méně na tvorbě DML-CZ podíleli, bylo víc: Martin Duda, Radim Hatlapatka, Petr Kácovský, Jan Kohout, Petr Kovář, Martin Líška, Zuzana Nevěřilová, Vít Novotný, Radim Řehůřek, Martin Šárfy, Anna Šmejkalová, Oldřich Ulrych. Snad jsem na nikoho nezapomněl. Všem patří upřímný dík za skvělou spolupráci.

Projekt České digitální matematické knihovny stojí především na nadšení a obětavé práci uvedených jednotlivců. Významnou roli však hrála a stále hraje také finanční podpora poskytovaná institucemi, jejichž časopisy jsou prezentovány v DML-CZ. V minulosti to byly Univerzita Palackého v Olomouci, Univerzita Ostrava a Ústav teorie informace a automatizace AV ČR. Trvalou podporu od začátku poskytují Masarykova univerzita, Matematicko-fyzikální fakulta UK a zejména Matematický ústav AV ČR. Poděkování patří i všem těmto institucím.

Projekty typu DML-CZ budou vždy záviset především na ochotě jednotlivců pracovat ve prospěch komunity. Není běžné, aby členové týmu vydrželi spolupracovat celých dvacet let na jednom projektu a neopouštěla je chuť v tom pokračovat. Všichni však nevyhnutelně stárneme a nezbývá než doufat, že se brzy i mezi mladšími kolegy najdou nadšenci ochotní zapojit se, věnovat svůj čas společné věci a časem převzít veslo.

L i t e r a t u r a

- [1] bdim: Biblioteca Digitale Italiana di Matematica [online]. <http://www.bdim.eu/>
- [2] DML: Digital Mathematics Library [online]. https://www.math.uni-bielefeld.de/~rehmann/DML/dml_links.html

- [3] EWING, J.: *Twenty centuries of mathematics: Digitizing and disseminating the past mathematical literature*. Notices Amer. Math. Soc. 49 (2002), 771–777.
- [4] Göttinger Digitalisierungszentrum. Ein Service der SUB Göttingen [online]. <https://gdz.sub.uni-goettingen.de/>
- [5] mini-DML [online]. <http://minidml.mathdoc.fr/>
- [6] Numdam, the French digital mathematics library [online]. <http://www.numdam.org/>
- [7] SUZUKI, M.: *Mathematical formulae recognition and logical structure analysis of mathematical papers*. In: P. Sojka (ed.), Towards a Digital Mathematics Library, Paris, France, July 7–8th, 2010, Masaryk University Press, 2010, 7–7.