

Technologie hromadného odkyselování knih – záchrana rozpadajícího se kyselého papíru!



Odbor ochrany knihovních fondů,
Národní knihovna České republiky

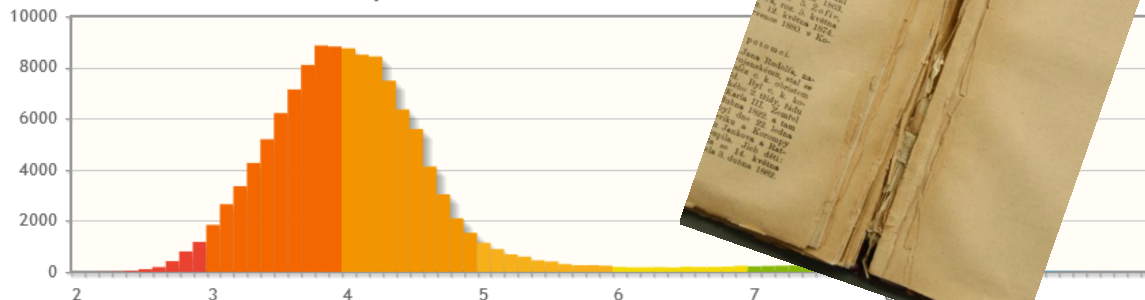
Registr odkyselování

Aplikace využívající infrastruktury Registru digitalizace je určena k evidenci údajů z průzkumů knihovních fondů.

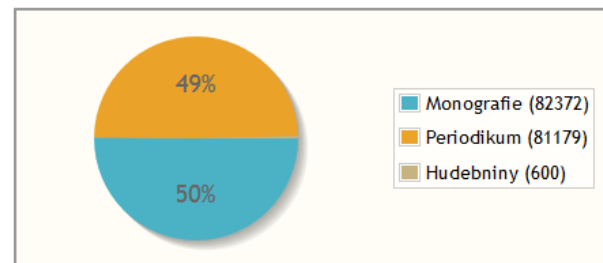
Součástí projektu je rozsáhlý průzkum fondů ve všech třech zúčastněných knihovnách. Průzkum fondů v rámci institucionálního výzkumu Národní knihovny probíhá od konce roku 2010. V roce 2012 bylo v rámci Virtuální depozitárny provedeno zkoumání 183696 exemplářů. Průzkum fondů je náročný na čas a především na materiální zázemí, v rámci finančního rozpočtu projektu tak byly pořízeny pH metry a vytvořena plně vybavená pracoviště.

OPRAVIT!!! Aktualne uz je prozkoumano **183696** exemplaru

pH knižního bloku - aktuální s



Typ fondu

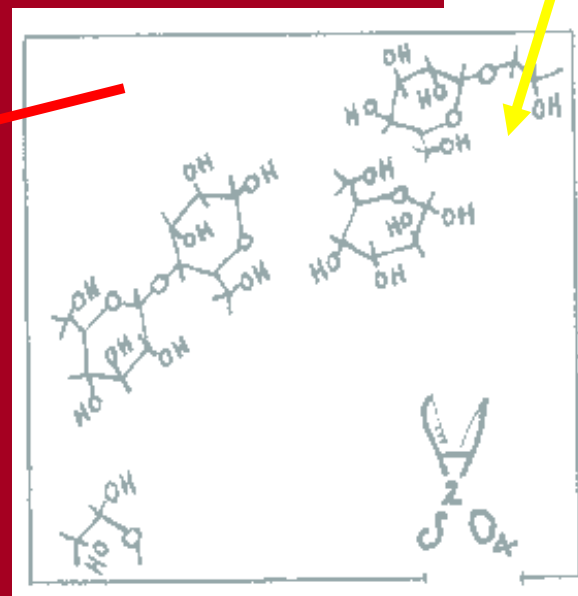
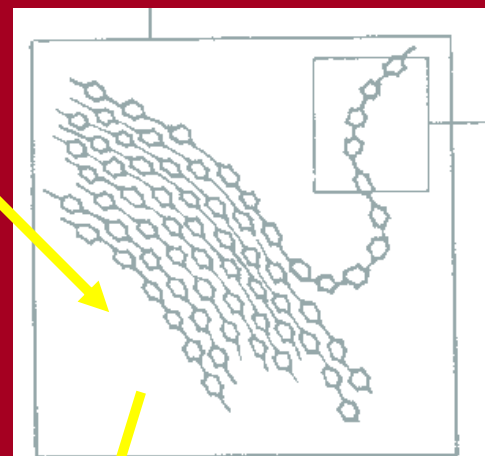
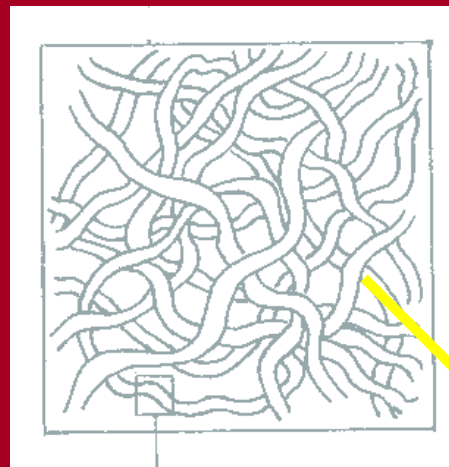
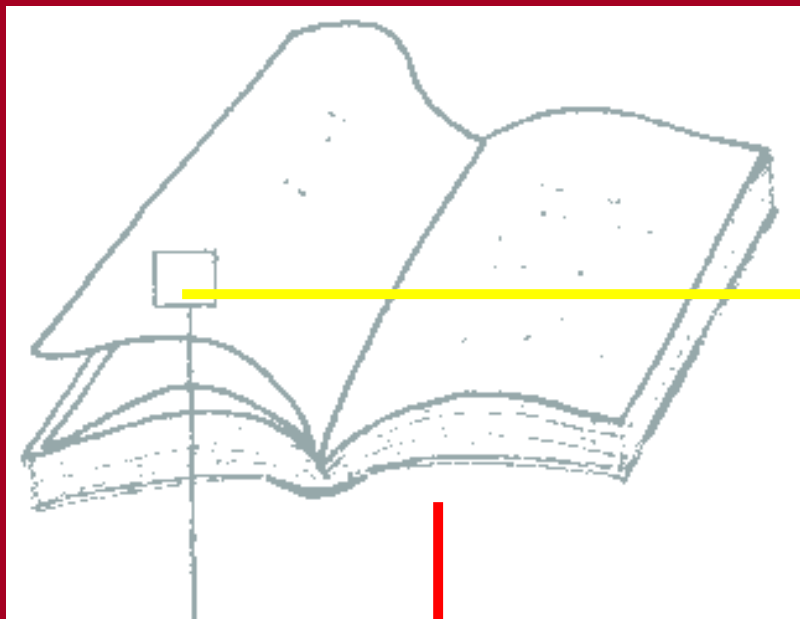


Kyselý papír – záchrana?

- novodobé fondy - tvoří produkce papírových dokumentů, které byly vydány po roce 1800 (NK ČR, jiné knihovny jiná datace) – zásadní změna technologie výroby papíru po roce 1845
- odlišný přístup k novodobým fondům oproti historickým fondům (zásadní rozdíl - kvantita a kvalita)
↓↓↓
- zásahy vedoucí k záchraně dobrého fyzického stavu - hromadné metody!!!



Status NK ČR a dalších knihoven spravujících povinný výtisk – zachovat knihovní fondy v dobrém fyzickém stavu



Příklady důsledků kyselé hydrolýzy papíru

– ukázky knih NK ČR – v mnoha případech již nelze nic dělat, restaurování není možné, exemplář odkázán k zániku



Odkyselování papíru - princip

- proces chemického ošetření papírových materiálů, technické a technologické postupy, zaměřené na odstranění vlastní příčiny vzniku degradace papíru – jeho kyselosti, tj. v papíru přítomných kyselých látek - **neutralizace (inaktivace) volných kyselin** přítomných v papíru. Neutralizací kyselin dochází ke zrušení jejich katalytického účinku degradace (mechanismem hydrolýzy v kyselém prostředí) a k zastavení nebo alespoň k výraznému zpomalení degradačního procesu rozpadání papíru.
- Souběžně je do papíru zaváděna tzv. "**alkalická rezerva**" ve formě organických sloučenin obsahujících vápník nebo hořčík (uhličitany). Alkalická rezerva vytváří „nárazník“ do budoucnosti - neutralizuje kyseliny vznikající v papíru následkem jeho přirozeného stárnutí nebo absorbované z jeho vnějšího okolí.
- K neutralizaci kyselin se využívá odkyselovací (neutralizující) činidlo a nosné médium, které odkyselovací činidlo zavádí do papíru → chemická stabilita papíru, zastavení či zpomalení degradace papíru.
- **Omezení – lze odkyselit pouze papíry s dobrými mechanickými vlastnostmi!**
- **Stále metodám chybí současné zpevnění papíru!**

Metoda	Bookkeeper®	Papersave ®/Papersave wiss	ZFB:2	CSC Booksaver ®	Bückeburský konzervační proces (Neschen)	Book CP process
Materiál pro odkyselení	knihy, brožury, jednotlivé listy papíru po vytřídění	knihy, brožury, jednotlivé listy papíru v krabicích	knihy, brožury, jednotlivé listy papíru v krabicích	knihy, brožury, jednotlivé listy papíru v krabicích	Výhradně jednotlivé listy papíru	knihy, brožury, jednotlivé listy papíru v krabicích
Vedlejší účinky	bílá, prášková depozita ve větším množství. Mechanické namáhání knižního bloku při fixaci.	„krvácení“ některých barviv, převážně červených. Žloutnutí papíru. Výkvěty na obalu knih. Uvolňování etanolu i dlouho po procesu.	„krvácení“ některých barviv. U některých knih vyšší hodnota pH	„krvácení“ některých barviv. Žloutnutí při uložení s vyšší RV.	„krvácení“ některých barviv. Zvlhčení a zvýšení objemu o 10%.	„krvácení“ některých barviv, nehomogenní bílá, prášková depozita. Mechanické namáhání knižního bloku při fixaci.
Společnost	Preservation technology LP, Cranberry (USA)	Zentrum fur Bucherhaltung (ZFB), Lipsko/Nitrochemie, Wimmis, Aschau am Inn	Zentrum fur Bucherhaltung (ZFB), Lipsko	Conservacion de Sustratos Cellulosicos (CSC), Barcelona; Preservation Academi Leipzig (PAL), Lipsko	Hans Neschen AG, Archivcenter, Bruckenburg	The GSK mbH – Association for the Preservation of Written Cultural Heritage
Rok uvedení do provozu	1994	1994/1996/2000/2015	2013	2001/2003	1998/2001/2004	2010
Odkyselovací činidlo	oxid hořečnatý (MgO)	ethanolát hořečnatý a titaničitý	nanočástice uhličitane vápenatého ve směsi s oxidem hořečnatým	uhličitane propanolátu hořečnatého	hydrogenuhlíčitane hořečnatý	oxid hořečnatý a uhličitane hořečnatý
Rozpouštědlo	perfl uorheptan	Hexametyldisiloxan	heptan	propanol a heptafl uorpentan (HFC 227)	voda	dekafluorpentan
Aditivum	polyoxyperfluoroalkanová kyselina -povrchově aktivní látka	žádné	žádné	žádné	fixace rozpustných barviv polyionickými aditivy a zpevnění papíru metylcelulózou	během procesu se zavádí CO2 pro urychlení vzniku alkalické rezervy, exstylcelulóza pro zpevnění.
Způsob provedení	postřik nebo komorový proces při otevření knih do vějíře bez předsušení	komorový proces – ponoření knih/ krabic do roztoku po předsušení	komorový proces – ponoření knih/ krabic do roztoku	komorový proces - ponoření knih/ krabic do roztoku po mírném předsušení/ po ochlazení bez předsušení	kontinuálním ponorem jednotlivých listů do roztoku	postřik při 10°otevření knih do vějíře, s předsušením
Jedna dávka	8 – 12 knih nebo obsah dvou krabic	500 – 2000 knih	600 kg mat. (cca 600 knih)	20 – 50 knih	kontinuální proces	70 kg (cca 70 knih)
Doba odkyselovacího procesu	několik hodin	několik týdnů	několik dní	několik dní/ hodin	několik hodin	

Požadavky kladené na metody hromadného odkyselování knihovních fondů

- Neutralizované knihy **nesmí být rozvazovány**.
- Proces musí být aplikovatelný na **všechny druhy papíru, resp. papíry obsažené v knihovním fondu NK ČR**.
- Proces nesmí negativně ovlivňovat jakýkoliv druh materiálu použitý na knize. Vzhled knihy se nesmí změnit.
- Veškeré **kyseliny musí být kompletně a trvale neutralizovány**.
- Neutralizací musí být **vytvořena v papíru alkalická rezerva ekvivalentní 2 % uhličitanu vápenatého** – stanovení dle ISO 10716. Při odkyselování by se měl vytvořit v papíru nadbytek uhličitanů vápenatého nebo hořečnatého, které jsou pak schopny absorbovat plynné oxidy síry a dusíku nacházející se v atmosféře (koncentrace např. v Barokním sále proměřujeme).
- **Distribuce pH a alkalické rezervy musí být homogenní** v celé knize a v materiálech knih. Stanovení např. Atomovou absorpční spektrometrií EN ISO 7980:2000, dle Papiertechnische Stiftung (PTS) Nr. 30799. Průnik částic uhličitanů vápenatého nebo hořečnatého skrz materiály, resp. jejich vláknitou strukturu a odkyselení ve hmotě, nejen povrchově (bez bílých reziduí na povrchu materiálů).
- Hodnota **pH papíru musí být mezi 7 a 8,5** (tolerance u hodně kyselých materiálů min. 6,5 až po 9,5 u méně kyselých materiálů) – stanovení hodnoty pH studeného vodného výluhu dle normy ČSN ISO 6588. Hodnoty pH vyšší než 9,5 a naměřené na povrchu papíru mohou indikovat poškození pomocí alkalické hydrolýzy.
- Životnost neutralizovaného papíru (stanovení testy urychleného stárnutí dle ČSN 50 0375, dnes spíše dle ISO 5630/1 a dále ISO 5630/3) by měla vzrůst ideálně pětinasobně.
- **Mechanické vlastnosti materiálů knih by měly zůstat nezměněny**, pokud dojde ke zlepšení, je to žádoucí. Stanovení různých mechanických vlastností referenčních vzorků dle norem, např. ISO 5626.
- Použité chemikálie nesmí být nebezpečné pro obsluhu, budoucí čtenáře a životní prostředí.
- Použité chemikálie musí být trvale neškodné pro veškeré součásti knihy.

NK ČR

– Papersave Swiss v Aschau, Německo



Výběr vhodné metody hromadného odkyselování knih - omezení → individuální metody



Celokožená vazba s kovovými aplikacemi



Celoplošná aplikace kovu na vazbě



Celokožená vazba s poškozením



Významné poškození usně na polokožené vazbě



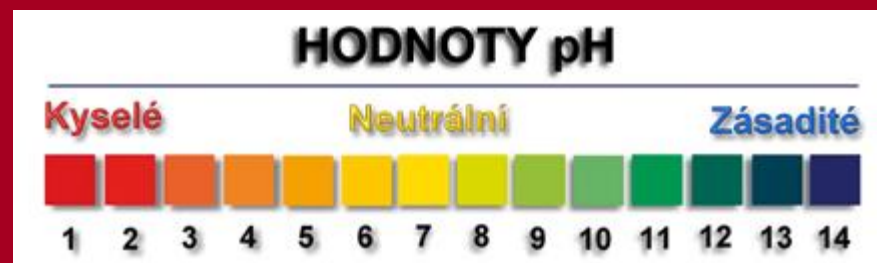
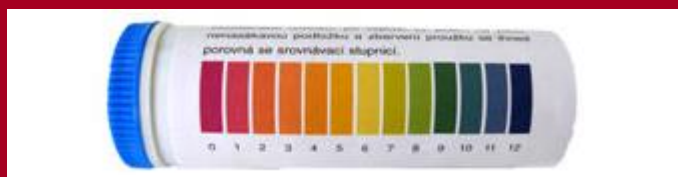
Celokožená vazba obecně



Mramorovaná usně

Registr odkyselení – okolnosti vzniku, základní informace, vývoj

- vznik na základě požadavků MK a Komise k odkyselování (zástupci MK, NK ČR a MZK)
- prostor, kde bude v ČR přehled o odkyselovaných knihách – exemplářích – shrnutí na jednom místě, volně přístupné informace
- aplikace inspirovaná a využívající infrastruktury Registru digitalizace je určena k evidenci údajů o odkyselených exemplářích a použitých technologiích odkyselení
- <http://www.registrdigitalizace.cz/czbrd/>

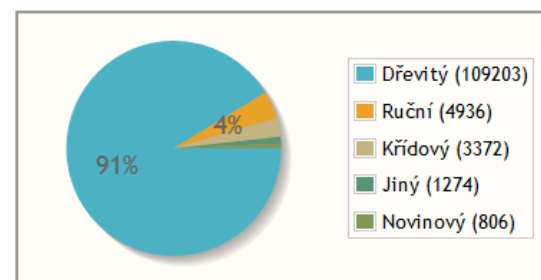
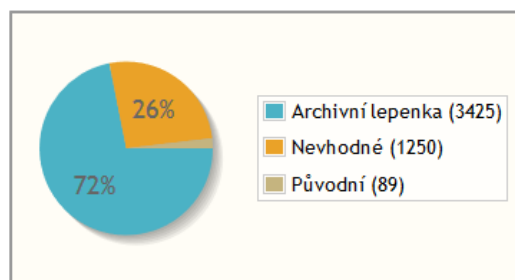
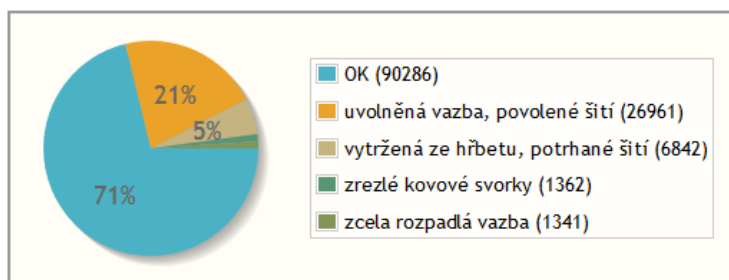
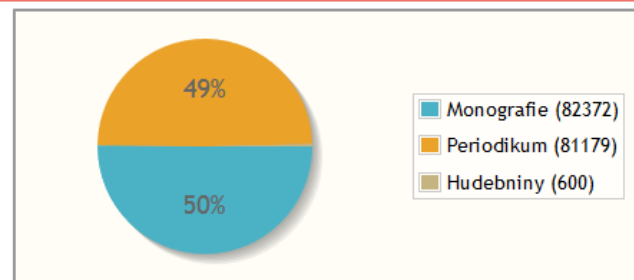
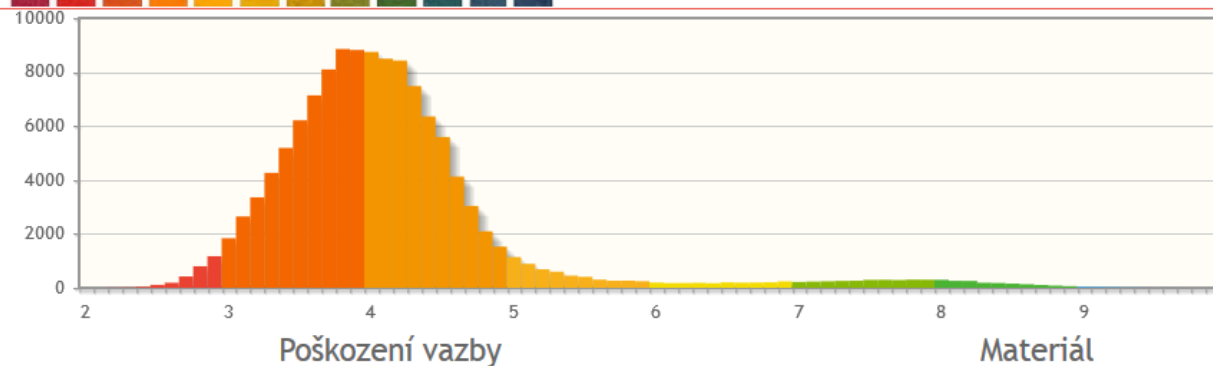


Registr odkyselení – význam

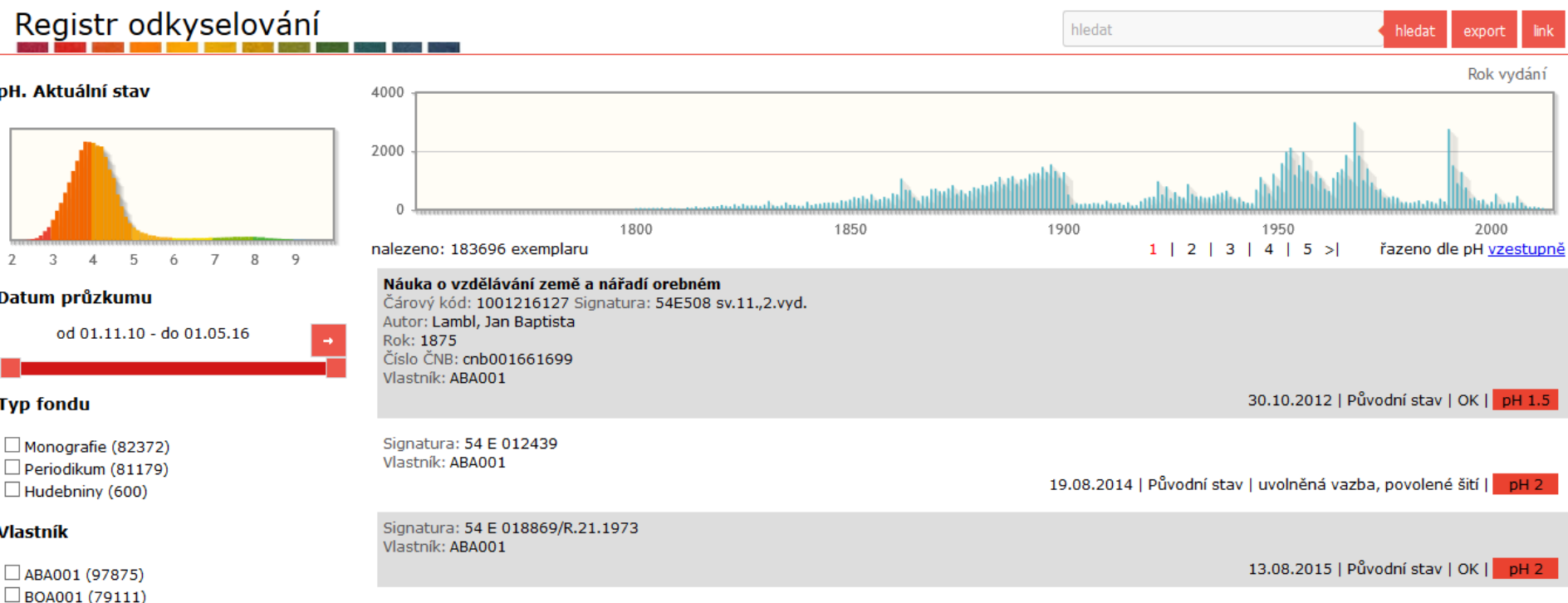
- systémovost odkyselování v ČR
- návaznost na systematické průzkumy novodobých fondů (průzkumový formulář nebo tabulka v Excelu)
- žádosti o finanční prostředky na ochranu fondů – odkyselování
- sledování fyzického stavu stejných vydání konkrétních titulů napříč institucemi – priorita odkyselit na území ČR nejprve alespoň 1 exemplář (až budou všechny, lze odkyselovat i další exempláře)
- porovnání vlivu jednotlivých odkyselovacích technologií a jejich efektivnost z dlouhodobého hlediska (především zachování alkalické rezervy a hodnoty pH) na životnost exemplářů

Registr odkyselení - ukázky

Registr odkyselování

[hledat](#)[export](#)[link](#)

Registr odkyselení - ukázky



Proč ještě neodkyselujeme hromadně ve velkém objemu? – návrhy řešení

- V mnoha knihovnách nejsou vyjasněny přístupy k fyzickým exemplářům - zda kyselé fondy pouze digitalizovat či přistoupit k restaurování, odkyselování atd.
- Není vyčíslena hodnota uchovávaných knihovních fondů - zákonná povinnost zachránit originál x hodnota knihovních fondů – investice několik set korun do odkyselení knihy zvýší její hodnotu!
- Problematika veřejných zakázek na zajištění služby odkyselování knihovních fondů x pořízení technologie?
- Jak financovat odkyselování? Rozšíření programu VISK 7 či zřídit nový VISK na záchranu fyzického stavu knihovních fondů – restaurování, odkyselování apod. – mělo by být současně s digitalizací plánováno!
- **Proces – zásah - odkyselení nutný! Začít dokud je to ještě možné!**

Děkuji za pozornost.

Odbor ochrany knihovních fondů
Národní knihovna ČR

Ing. Petra Vávrová, Ph.D., Petra.Vavrova@nkp.cz