



## ZPRÁVY Z KNIHOVNY NÁRODNÍHO MUZEA

HMOTNÝ PRŮZKUM *RUKOPISŮ KRÁLOVÉDVORSKÉHO  
A ZELENHORSKÉHO*: DOKUMENTACE SOUČASNÉHO STAVU

Karel Křenek – Jana Tvrzníková (Praha)

*Rukopisy královédvorský a zelenohorský* (dále *RKZ*) budí pozornost od okamžiku jejich objevu v letech 1817–18 až do současnosti a patří tak mezi nejznámější předměty uložené ve sbírkách Knihovny Národního muzea (dále KNM).<sup>1</sup> Do historie českého národa se zapsaly nesmazatelně jak svým obsahem, tak především spory týkajícími se jejich pravosti, do nichž se v minulosti zapojila řada významných osobností kulturního a vědeckého života. Prozatím poslední hmotný průzkum *RKZ*, který měl rozřešit otázku hodnověrnosti obou památek a podpořit nebo vyvrátit odmítavé stanovisko společenských věd, provedl Miroslav Ivanov spolu s týmem odborníků z Kriminálního ústavu Federální správy Veřejné bezpečnosti v Praze v letech 1967–69.

Hledání odpovědí na otázky, které si kladl Ivanovův tým, však nebylo cílem nového průzkumu realizovaného v Národním muzeu v letech 2017–18.<sup>2</sup> Hlavním podnětem k dalšímu zkoumání *RKZ* bylo jejich plánované vystavení při příležitosti 200. výročí nálezů *Rukopisu královédvorského* (dále *RK*), přičemž hlavním úkolem bylo zhodnocení fyzického stavu obou rukopisů a s ním spojené stanovení maximální možné doby trvání výstavy. Proces kontroly exponátů před jejich vystavením byl oproti běžným zvyklostem výjimečný nejen kvůli významu obou památek, ale také kvůli hmotným průzkumům provedeným v minulosti. Otázka pravosti či hodnověrnosti *RKZ* je i v dnešní době v některých ohledech stále aktuální a naděje zastánců, ale i odpůrců pravosti, často byly a jsou vkládány právě do přírodních věd zapřičinila většinu z dnes dobře dokumentovatelných poškození obou rukopisných zlomků. Tato skutečnost byla hlavním důvodem pro formulaci takového průzkumového záměru, který by zcela vyloučil destruktivní metody, tj. takové, které jakkoliv přímo vstupují do hmoty zkoumaného materiálu. Přestože dnes máme podstatně větší škálu dostupných průzkumových metod, než

jakou měli k dispozici badatelé v minulých dekadách, prozatím nemůžeme spolehlivě říci, že by kterákoliv z nich dokázala nalézt jednoznačnou odpověď v otázce autenticity památek bez poškození originálu. Je však na tomto místě nutné konstatovat, že právě zjištění aktuálního stavu památek a zhodnocení jejich stavu jsou nezbytným předpokladem pro jakékoliv případné zkoumání jejich pravosti v budoucnu.

Veškeré soustavnější činnosti přímo spojené s průzkumy *RKZ* podléhaly v minulosti zpravidla dohledu odborné komise. Nejinak tomu bylo i v případě průzkumu zahájeného v roce 2017. Přípravné práce započaly již v srpnu 2016, kdy byl navržen průzkumový tým (Karel Křenek, Martina Ohlidalová, Michal Pech, Jana Tvrzníková) a generálním ředitelem Národního muzea Michalem Lukešem byla jmenována odborná komise (Michal Ďurovič, Hana Paulusová, Karel Nesměrák, Jan Novotný, Martin Sekera). Ta nejprve schválila předložený záměr průzkumu a následně zajišťovala dohled nad jeho průběhem.

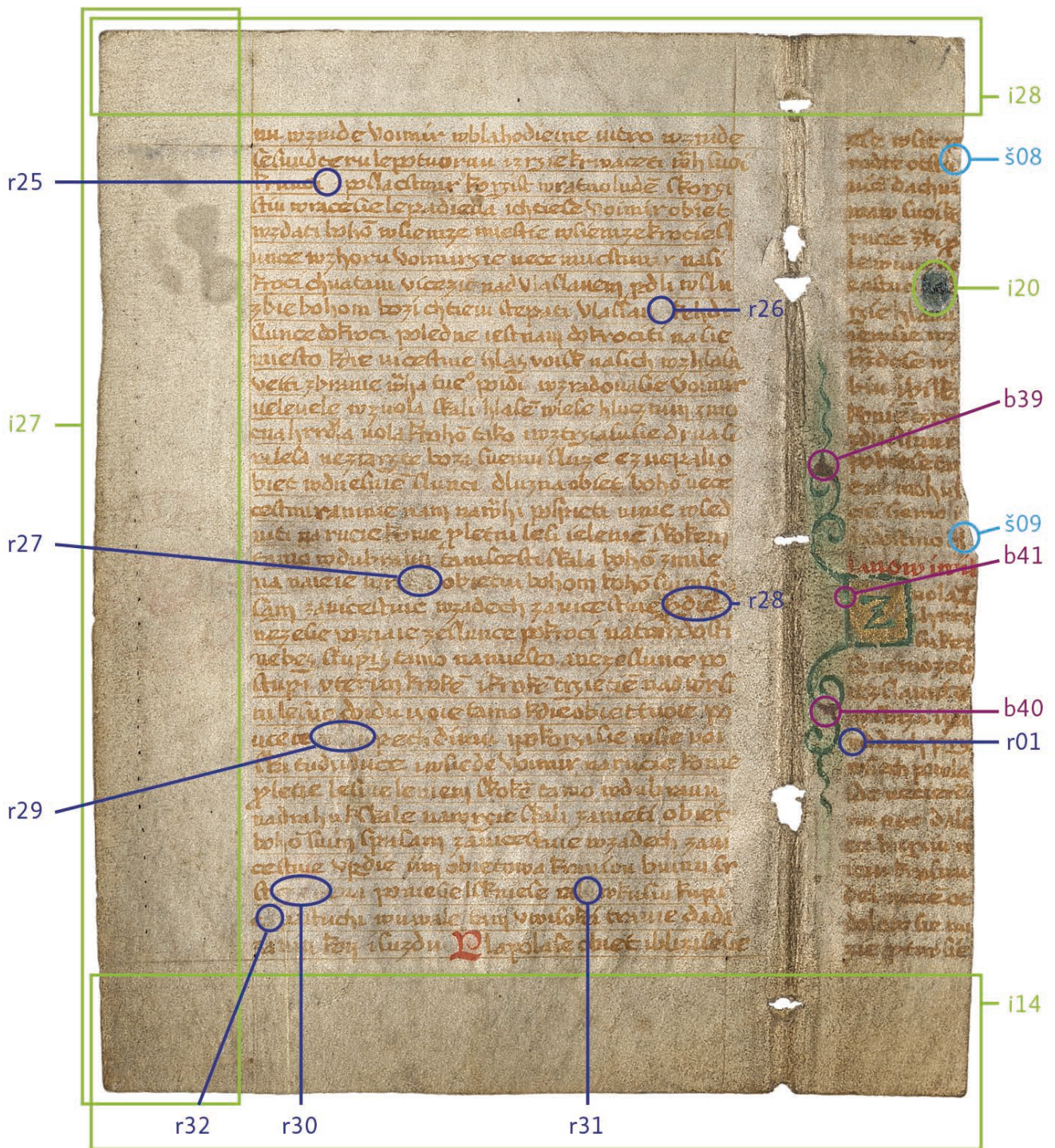
Aplikované metody<sup>3</sup>

Jak již bylo zdůrazněno, průzkum byl zaměřen především na dokumentaci a vyhodnocení současného fyzického stavu *RKZ*, tedy jejich hmotné – materiálové podstaty a nekladl si primárně za cíl vyjadřovat se k autenticitě památek. Hmotnou podstatou přitom míníme všechny materiály, které jsou s rukopisy spojeny, tj. psací podložku (pergamen) a psací látku, resp. záznamové prostředky (inkoust a barevné vrstvy – pigmenty, barviva a zlácení). Navrženo bylo širší pojetí výhradně **neinvazivního** zkoumání, které zahrnovalo skenování, fotografování a dokumentaci v různých druzích elektromagnetického záření, mikroskopii, analýzu záznamových prostředků a pergamenového nosiče rentgenfluorescenční analýzou a Ramanovou spektroskopií, rentgenografií a analýzu kolageanu pro určení původu použitého pergamenu.

<sup>1</sup> Obě památky jsou uloženy v oddělení rukopisů a starých tisků KNM ve fondu rukopisných zlomků, *Rukopis královédvorský* pod sign. 1 A b 6 a *Rukopis zelenohorský* pod sign. 1 A b 1a.

<sup>2</sup> Průzkum byl financován z IP DKRVO (dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace), č. cílů 2017/53 a 2018/54.

<sup>3</sup> Blíže KŘENEK et al., s. 34–40.



**Obr. 1.** Ukázka „mapování“ předchozích průzkumů (RK, dvoulist 8v–1r).

Dochované záznamy o předchozích průzkumech, obvykle vydané tiskem, byly základním a zásadním informačním zdrojem především pro zmapování chemických zkoušek. Ty měly destruktivní charakter a způsobem provedení prozrazovaly snahu o získání jasného důkazu o pravosti či nepravosti obou památek. Pro přehlednost byly sestaveny tabulky s veškerými dostupnými údaji o provedených testech. Testy byly opatřeny identifikačním číslem a písemným označením dle jejich původce a postupně zanášeny do předtištěných reprodukcí obou zlomků. Vznikly tak přehledné „mapy“

předchozích průzkumů, které mohou být v digitální podobě využívány badateli.

Po vyjmutí rukopisných dvoulistů z ochranných paspart, ve kterých byly uloženy od roku 1999, byly nejprve pořízeny skeny s vysokým rozlišením. Následovala dokumentace ve viditelném (VIS) a ultrafialovém (UV) světle. Fotografie ve VIS byly pořízeny ve třech typech nasvícení, v rozptýleném, bočním a procházejícím světle. Boční osvětlení odhaluje tvarové deformace pergamenu a poukazuje na místa a jejich okolí, která byla přímo testována či z jiných důvodů



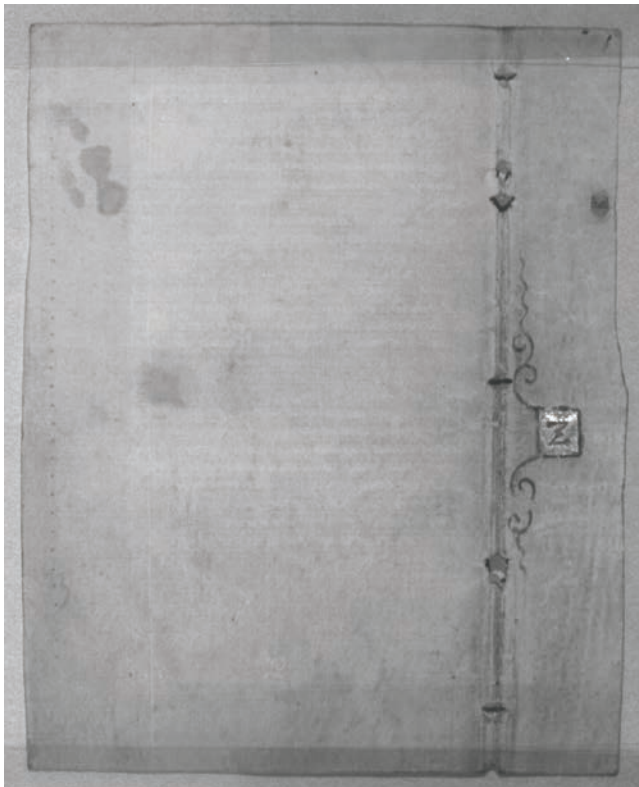
Obr. 2. Fotografie v UV a procházejícím světle (RK, dvoulíst 8v–1r).

změnila svou povahu. Procházející světlo ukazuje nestejnou opacitu pergamentu v ploše dvoulísta, odhaluje mechanická poškození, zvyrazňuje stopy po nástrojích použitých k jeho výrobě a přispívá k posouzení stavu dochování záznamových prostředků (intenzita inkoustů a barevných vrstev,

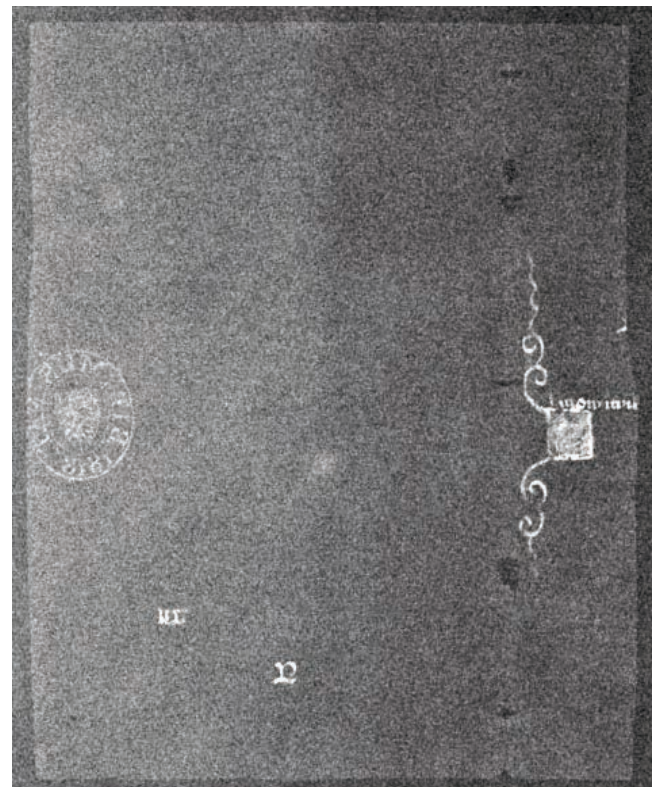


ztráty zlacení). UV světlo zvyrazňuje některé typy znečištění a skvrny, které v něm luminují, a rovněž některé inkousty a pigmenty na bázi kovů.

Infračervená reflektografie (IRR) je nedestruktivní zobrazovací metoda, při které je objekt nasvícen infračerveným



Obr. 3. Fotografie v IRR a RTG (RK, dvoulíst 8v–1r).

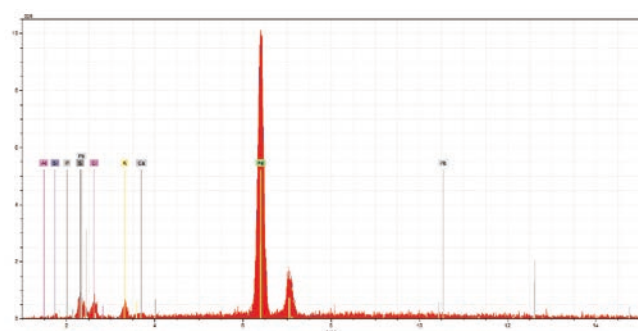
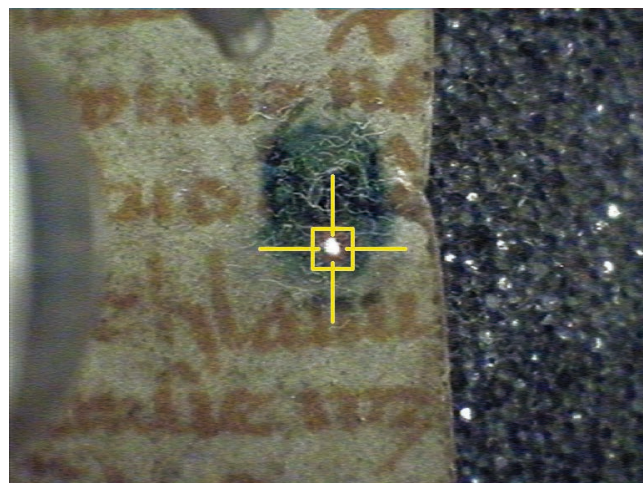




**Obr. 4.** Mikroskopie (RK, ff. 1r, 8r a 1r).

světlem a odražené záření je snímáno speciální kamerou. Záření proniká hlouběji pod povrch než VIS a umožňuje tak pozorovat podkresby, změny či distribuci některých barevných vrstev. Zvýrazňuje charakteristické rysy a poškození pergamentu, ale také skvrny a znečištění na jeho povrchu, včetně specificky zobrazených testovaných míst.

Dokumentace pomocí stereomikroskopu umožňuje detailní záznam charakteristiky pergamentu a jeho specifických znaků, podrobnou dokumentaci záznamových prostředků



**Obr. 5.** Měření XRF – měřené místo s testem inkoustu (RK, fol. 1r).

a míst poznamenaných mikrochemickými testy. Podrobněji bylo zdokumentováno všech sedm barevných iniciál a většína červených kapitálek v textu.

Rentgenfluorescenční analýza (XRF) je neinvazivní metoda používaná ke stanovení prvkového složení zkoumaného vzorku. Metoda je založena na měření spektra sekundárního rentgenového záření emitovaného analyzovaným vzorkem. Po ozáření předmětu rentgenovým zářením dochází k fluorescenci, která má pro každý prvek charakteristické spektrum. V rámci XRF byla měřena ta místa, zčásti připravena již v průběhu předchozího mikroskopování, která poukázala nejen na předchozí chemické, respektive mikrochemické zásahy, ale také na řadu dalších neidentifikovaných skvrn, sraženin či mechanických a tvarových zvláštností. Kromě toho byla v průběhu měření vybrána další místa, která se na první pohled jevila degradovaná (např. zkřehlé, ztmavlé a znečištěné rohy RK) nebo jinak upoutala naši pozornost. Podrobně byly změřeny inkousty, kapitálky a všechny velké iniciály.

Ramanova spektroskopie je vhodnou metodou pro identifikaci látek a pro určování jejich složení a struktury. Je založena na detekci rozptýleného záření, tzv. Ramanova rozptylu, analyzovaných látek. Při studiu RKZ byla Ramanova spektroskopie zvolena pro přesnou identifikaci pigmentů a degradačních produktů mikrochemických testů a skvrn. Místa měření byla vybrána na základě výsledků prvkového složení.

Podobně jako fotografie v procházejícím světle patří mezi prozařovací zobrazovací techniky rentgenografie (RTG). Metoda je založena na schopnosti rentgenového záření procházet analyzovaným materiálem, ve kterém je

absorbováno, přičemž míra této absorpce je přímo úměrná hustotě analyzovaného materiálu, respektive atomovému číslu prvků obsažených ve sloučeninách analyzovaného materiálu. Záření je přednostně absorbováno těžkými prvky, nejkontrastněji se proto v rentgenografii zobrazují místa obsahující prvky (nebo jejich sloučeniny) jako olovo, rtuť a zlato. V rámci průzkumu byly pořízeny celkové pohledy na *RKZ* v digitální podobě.

Analýza kolagenu pergamenové podložky byla provedena pro určení druhu zvířete, ze kterého byly pergameny *RKZ* vyrobeny. Měření provedlo pracoviště archeologického oddělení univerzity v anglickém Yorku, kde byl vyextrahovaný vzorek kolagenu analyzován metodou MALDI-TOF MS (hmotnostní spektrometrie s laserovou detekcí a ionizací za účasti matrice s průletovým analyzátozem). Přesnou detekcí rozložených peptidů kolagenu vzniká unikátní spektrum charakteristické pro každý zvířecí druh. Vzorky pro analýzu byly odebrány pomocí měkké pryže (Staedtler Mars Plastic) na vybraných místech všech dvoulistů opatrným otěrem povrchu pergamenu. Otěrem se použítá pryž drolí a nabaluje na sebe kromě nečistot také organické částice pergamenu.

#### Výsledky<sup>4</sup>

Na základě výsledků aplikovaných metod je možné konstatovat, že fyzický stav zkoumaných rukopisů není uspokojivý. Vypracovaná mapa předchozích průzkumů poukazuje na množství následků invazivních zkoušek provedených v minulosti. Celkem jich bylo na *RK* identifikováno 148 a na *Rukopisu zelenohorském* (dále *RZ*) 11. Tyto testy zanechaly na obou památkách nevratné stopy. Nejedná se však jen o na první pohled viditelné změny barevnosti inkoustu či pigmentů a skvrny na pergamenu, ale i o výrazná poškození samotné hmotné podstaty obou památek. Taková poškození jsou zásadní především z hlediska dlouhodobého ohrožení rukopisů. Mapování odhalilo také některá dosud nepublikovaná poškození a poukázalo na otázky týkající se jejich původu a časového zařazení.

Zjištěny byly zhoršené mechanické vlastnosti pergamenu *RK* (snížená ohebnost, tvarové deformace – zvlnění či lokální smrštění), v různém rozsahu většinou jako důsledek mokřých procesů spojených s testy během průzkumů. Nejzávažnějším zjištěním bylo potvrzení výskytu chloridových iontů v pergamenu v místě tzv. kontaktních otisků, aplikovaných za účelem „vyvolání“ údajně odstraněného textu. Otisky byly aplikovány v různém rozsahu, nejčastěji však na celé plochy vnějších nepopsaných okrajů. Vedle tvarových deformací pergamenu – reliéfních otlaků způsobených otiskovými papíry, zůstaly ve hmotě pergamenu rezidua použitých látek. Jedná se o degradační produkty na bázi chloru a zbytky želatiny. Želatina působí negativně na mechanické vlastnosti dotčených ploch, snižuje jejich pružnost a částečně tak znemožňuje přirozený pohyb v rámci celku dvoulistu. Kontaktní otisky jsou rovněž zřejmou příčinou současné křehkosti pergamenové podložky a její destrukce



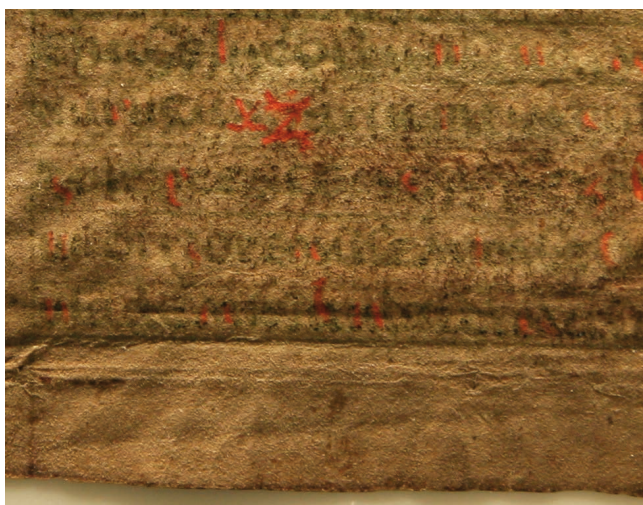
**Obr. 6.** Poškození pergamenu kontaktními otisky (*RK*, ff. 3v a 12v).

v podobě prasklin. Prozatím nebylo možné nedestruktivně zjistit aktuální hodnoty pH pergamenu. Předpokládáme však, že v místech dotčených otisky dochází k hydrolytickému poškození kolagenu, které se projevuje nejen zhoršením mechanických vlastností ale již i ztrátami pergamenu. V této souvislosti bylo rovněž zjištěno, že v *Protokolech* pořádaných Ivanovovým týmem nejsou uvedeny všechny realizované zkoušky s kontaktními otisky.<sup>5</sup> Díky odlišným znakům pergamenu v místech aplikace se zatím podařilo na *RK* identifikovat dva neuvedené otisky.

Míra dochování inkoustu na většině dvoulistů *RK* má souvislost s mírou otevřenosti povrchu pergamenu. Nejvýraznějším poškozením inkoustu jsou barevné změny, které vznikly v rámci minulých mikrochemických testování. Červené rubrikace a kapitálky jsou celkově dobře zachované, pouze ojediněle s drobnými ztrátami či se stopami po lokálním vymytí. Ve špatném stavu se dnes nacházejí všechny iniciály *RK*. V místech mikrochemických testů docházelo k odmytí pigmentů (červené iniciály) či k barevným změnám (ztmavnutí zeleného pigmentu – dnes hnědočervená či temně modrá). Další poškození jsou patrná na zlcení iniciál. Dnes pozorované výrazné ztráty jsou pravděpodobně

<sup>4</sup> Blíže KŘENEK et al. 2018: s. 77–82.

<sup>5</sup> Srov. IVANOV et al. 1969 a IVANOV et al. 1971.



**Obr. 7.** Prasklina v pergamentu po aplikaci kontaktního otisku – procházející světlo a boční osvětlení (RZ, fol. 4r).

způsobeny kombinací mechanického opotřebení a ztráty adheze použitého pojiva.

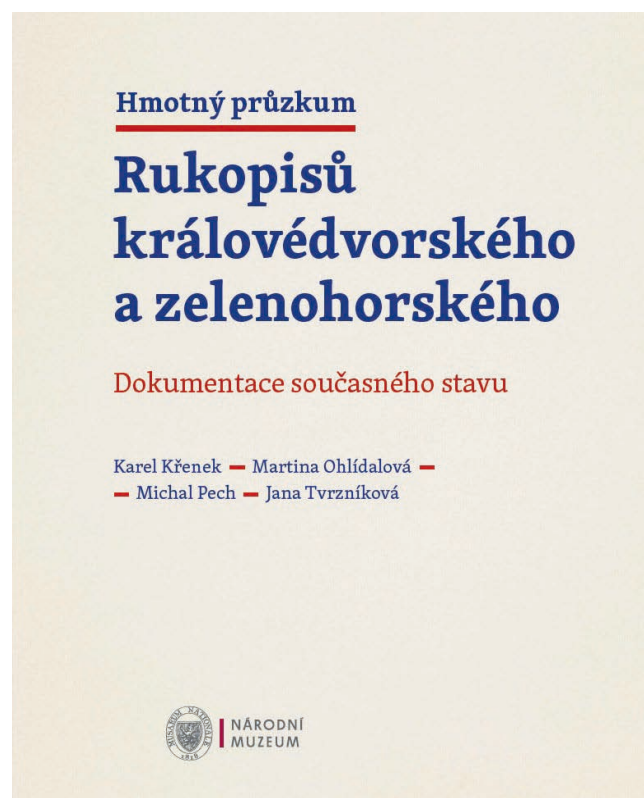
Z celkového počtu aplikovaných zkoušek vyplývá, že fyzický stav RZ je jimi ovlivněn v menším rozsahu než RK. Při opatrné manipulaci nehrozí bezprostřední riziko poškození. Je zřejmé, že i tyto dvoulisty jsou přivykly rozevřenému stavu po vyjmutí z vazby, ve kterém byly dlouhodobě uloženy. Pravděpodobně nejzávažnější poškození pergamenové podložky RZ souvisí opět s kontaktními otisky aplikovanými Ivanovovým týmem. Přibližně v místech vnějších okrajů otiskového papíru dochází k praskání pergamentu. Vedle tlaku, kterému byl v průběhu aplikace otisku pergamen vystaven, zde nesporně hraje roli i zvýšená kyselost.

Podobně jako u RK i zde po vyčerpání přirozené alkalické rezervy vzniká hydrolytické poškození kolagenu, jehož důsledkem je zkrácení kolagenového řetězce a následné zhoršení mechanických vlastností. Také zde potvrdila měření XRF zvýšený obsah chloru. Významným poškozením způsobeným Ivanovovým týmem je otvor na fol. 3 vzniklý odříznutím proužku pergamentu pro následné testování. Za nejvýraznější poškození inkoustu textu a linkování lze i na RZ označit barevné změny, které vznikly v rámci mikrochemického testování v minulosti. Stav iniciál RZ je

podstatně lepší, než je tomu u RK. Důvodem je zřejmě jejich jednodušší provedení a absence zlacení.

## Závěr

Průzkum RKZ realizovaný v Národním muzeu v letech 2017–18 přinesl podrobnou dokumentaci a zhodnocení stavu rukopisů při příležitosti jejich vystavení k výročí 200 let od jejich nálezů. Jednalo se o nutný krok, neboť rukopisy nebyly do té doby podrobeny restaurátorskému průzkumu. Jako prospěšné se ukázalo zejména podrobné mapování předchozích hmotných průzkumů a jejich dopadu na obě památky. Ačkoliv situaci komplikovala ne vždy spolehlivá dokumentace v minulosti realizovaných zásahů, podařilo se díky dostupným zdrojům identifikovat většinu invazivních testů. Při nich však nutně dochází k nevratným změnám hmotné podstaty zkoumaného materiálu a s odstupem času je spolehlivá interpretace těchto změn složitá. Použití dnes standardních přírodovědných a restaurátorských metod průzkumu pro účely studia RKZ mimo jiné ukázalo jejich možnosti a limity. Nejzávažnější poškození způsobily chemické zkoušky, při kterých byla použita kyselina chlorovodíková. Poškození inkoustu a barevných vrstev je často způsobeno kombinací více faktorů. Kromě předchozích hmotných průzkumů se na jejich stavu podepsalo mechanické namáhání a deformace pergamenové podložky, ale ke ztrátám barevných vrstev mohla přispět také degradace jejich pojiva či jejich nesprávná příprava. V blízké budoucnosti je třeba řešit především potíže spojené s předpokládanou kyselostí pergamenových podložek RKZ. Možnost neinvazivního měření



**Obr. 8.** Obálka publikace *Hmotný průzkum Rukopisů královédvorského a zelenohorského: dokumentace současného stavu*.

reálné hodnoty pH pergamenů prozatím zůstává otevřenou otázkou, neboť se nejedná o dnes běžný technologický proces. Prozatím bylo na základě zjištěných skutečností před vystavením rukopisů přistoupeno k ambulantnímu restaurátorskému zásahu – fixaci odpadávající části rohu fol. 12. Tím se do budoucna snížila pravděpodobnost jeho případné ztráty. Rukopisy byly uloženy do papírových obálek archivní kvality v klimatizovaném trezorovém depozitáři KNM. Důsledné dodržování zásad preventivní ochrany, které spočívá v zajištění optimálních klimatických podmínek uložení a v pravidelných kontrolách obou rukopisů, je zásadní pro zpomalení jejich přirozené degradace. Kyselé prostředí, které bylo vytvořeno v rámci chemických zkoušek na pergamentu, inkoustu a pigmentech, však degradaci těchto rukopisných zlomků výrazně urychluje, a aktuální se proto stává diskuse o formě a charakteru nezbytného konzervačního – neutralizačního zásahu.

Vybrané výsledky průzkumu byly představeny a konzultovány na zahraniční odborné konferenci *Care and conservation of manuscripts* 17, jež se konala 11.–13. dubna 2018 v Kodani (Dánsko). Podrobněji byly zpracovány v anglicko-jazyčném článku *The Effect of Previous Material Research into the Manuscript of Dvůr Králové and the Manuscript of Zelená Hora on their Current State* otištěném v časopise *Acta Musei Nationalis Pragae – Historia litterarum* 62, 2018, č. 1–2, s. 5–19. České veřejnosti byly prezentovány na konci roku 2018 v publikaci *Hmotný průzkum Rukopisů královédvorského a zelenohorského: dokumentace současného stavu*.<sup>6</sup> Podrobné výsledky zachycuje *Zpráva*

*o hmotném průzkumu RKZ 2017*, která je spolu s obsáhlou fotodokumentací uložena v oddělení rukopisů a starých tisků KNM a v elektronické podobě bude v dohledné době dostupná na webu Národního muzea.

#### Literatura:

**IVANOV et al. 1969:** IVANOV, Miroslav et al. *Protokol o zkoumání rukopisu zelenohorského*. Praha 1969 (zpráva uložena v oddělení rukopisů a starých tisků KNM).

**IVANOV et al. 1971:** IVANOV, Miroslav et al. *Protokol o zkoumání rukopisu královédvorského*. Praha 1971 (zpráva uložena v oddělení rukopisů a starých tisků KNM).

**KŘENEK et al. 2018:** KŘENEK Karel et al. *Hmotný průzkum Rukopisů královédvorského a zelenohorského: dokumentace současného stavu*. Praha: Národní muzeum, 2018.

#### **Karel Křenek**

Knihovna Národního muzea  
oddělení rukopisů a starých tisků  
Vinohradská 1  
110 00 Praha 1

#### **Jana Tvrzníková**

Knihovna Národního muzea  
oddělení rukopisů a starých tisků  
Václavské náměstí 68  
110 00 Praha 1

<sup>6</sup> KŘENEK et al. 2018. Recenzi na tuto publikaci lze nalézt v tomto čísle na s. 90–91.