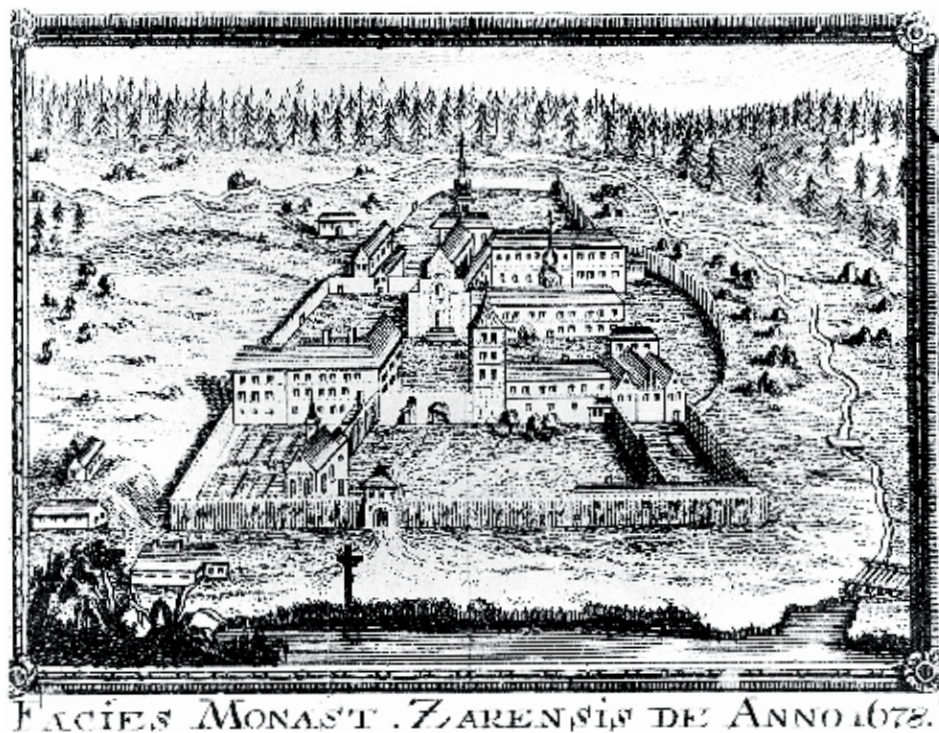


Jan Válek / Karel Malý / Radim Gonda
Jaroslav Řihošek / Olga Skružná / Miroslav Kovář

Po stopách žďárského mramoru

Hledání původu surovin použitých při stavbě gotického kláštera





Po stopách žďárského mramoru

Hledání původu surovin použitých při stavbě gotického kláštera

© Jan Válek, Karel Malý, Radim Gonda, Jaroslav Řihošek, Olga Skružná, Miroslav Kovář
© Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i.

ISBN 978-80-86246-82-6 (brožováno)

ISBN 978-80-86246-85-7 (online)

DOI 10.21495/85-7

Elektronická verze publikace obsahuje přílohu s výsledky analýz a je k dispozici na <http://www.calcarius.cz/mramory.pdf> nebo ji lze vyhledat na internetu podle identifikátoru digitálního objektu DOI 10.21495/85-7.



Předmluva

Kniha, která se vám dostává do rukou, je jedním z výstupů tříletého výzkumného projektu Ústavu teoretické a aplikované mechaniky Akademie věd ČR a Muzea Vysočiny Jihlava. Základem této spolupráce byla myšlenka využít výzkumný a vědecký potenciál pracoviště Akademie věd při řešení konkrétních úkolů vybraných regionálním partnerem. S ohledem na dlouhodobé zájmy obou pracovišť se vyskytlo téma, které bylo z výzkumného i muzejního hlediska aktuální a zajímavé. Poznání vlastní historie nás obohacuje a bezesporu vede ke kultivaci a ochraně prostředí, ve kterém žijeme. V našem případě se nabídla možnost podílet se na bližším poznání mramoru, tedy suroviny, ze které byly ve druhé polovině 13. století vytvořeny kamenné dekorační prvky architektury nově založeného žďárského cisterciáckého kláštera. S nadsázkou lze říci, že jsme se rozhodli nahlédnout do středověké stavební huti a přinést z ní poučení pro zlepšení současné ochrany našeho kulturního dědictví a obecně i kvality života v regionu.

Téma těžby, využití a zpracování mramoru bylo od počátku výzkumu chápáno interdisciplinárně; na jeho řešení spolupracovali geologové, historici, archeologové, památkáři i stavební odborníci. Multioborový přístup umožnil získání velkého množství informací, ale i shrnutí stávajících poznatků, které se týkají širší oblasti v okolí Žďáru nad Sázavou. V případě přístupu k určování původu mramoru jsou postupy využitelné i zcela obecně a bez regionálního vymezení. Výsledků výzkumu se podařilo shromáždit takové množství, že se autoři rozhodli do předkládané publikace soustředit pouze jejich první část věnovanou lokalitám těžby, využití mramoru v historických objektech a možnostem hledání provenience stavebního a ozdobného kamene. Snad bude zanedlouho následovat vydání knihy, která se zaměří na problematiku zpracování mramoru na vápno a jeho využití v historických omítkách.

Poděkování

Výzkum i vydání publikace byly realizovány díky programu Regionální spolupráce Akademie věd ČR s regiony, který shodným dílem finančně podpořily AV ČR a Kraj Vysočina. Výzkum v terénu by nebyl možný bez laskavého přispění majitelů a správců dotčených nemovitostí či pozemků, kteří k nim umožnili přístup, dokumentaci a odběr vzorků. Byli to zejména pánové Constantin Kinský (a zaměstnanci firmy Kinský Žďár, a. s.), Vladimír Vojtěch Záleský, farář farnosti Nanebevzetí Panny Marie ve Žďáře nad Sázavou, a Jaroslav Novotný z firmy Agro Sázava, a. s. Terénní výzkum se uskutečnil za výrazné pomoci spolupracovníků Františka Malého, Aleše Hocha a Jiřího Sobotky. Za pomoc s laboratorním zpracováním vzorků děkují autoři kolegům Albertu Vianimu, Petře Haukové, Veronice Koudelkové, Jaroslavu Maixnerovi, Ivaně Jačkové a Eveline van Halem. Autoři děkují i všem recenzentům za podnětné a konstruktivní připomínky k rukopisu textu: poděkování patří Stanislavu Houzarovi, Stanislavu Mikulemu, Tomáši Somerovi, Heleně Soukupové a Šárce Šachtové. Za pomoc při výrobě mapových podkladů patří díky kolegyni Evě Stuchlíkové. Za pečlivé přečtení textů děkují autoři jazykovým korektorkám Ireně Vítkové a Haně Janišové. Důležitým příspěvkem ke zdárnému dokončení celé publikace je její grafická podoba a za tu jsou autoři vděční panu Petru Donátovi.

Obsah

Předmluva / Poděkování / 5

1/ Úvod / 7

2/ Mramor / 11

- 2.1 Mramor jako hornina / 12
- 2.2 Využití mramoru / 12
- 2.3 Proč a jak zkoumat provenienci mramoru / 25

3/ Žďársko / 31

- 3.1 Geologie regionu / 32
- 3.2 Osídlení a počátky Žďáru – zázemí pro budování kláštera / 33
- 3.3 Místa těžby mramoru / 38
- 3.4 Místa uplatnění mramoru v okolí Žďáru nad Sázavou / 51

4/ Klášter Studnice blahoslavené Panny Marie / Fons Beatae Mariae Virginis / 57

- 4.1 Stručné stavební dějiny kláštera podle historických zpráv a stavebněhistorického průzkumu / 58
- 4.2 Stručný popis kláštera / 59
- 4.3 Stručný rozbor architektury kláštera a konventních staveb / 62
- 4.4 Lapidárium / 74
- 4.5 Shrnutí / 82

5/ Hledání původu mramoru použitého při stavbě kláštera / 85

- 5.1 Cíle a rámcové vymezení výzkumu / 86
- 5.2 Použité analytické metody a postupy / 86
- 5.3 Průzkum dochovaných mramorů žďárského kláštera / 90
- 5.4 Vzorky odebrané ze staveb / 99
- 5.5 Charakteristika mramorů použitých v nejstarší stavební fázi kláštera / 101
- 5.6 Zdrojová místa a lomy v bližším i vzdálenějším okolí kláštera / 104
- 5.7 Petrologické zhodnocení mramorů ze zkoumaných zdrojových oblastí / 113
- 5.8 Porovnání mramorů z kláštera a zkoumaných zdrojových oblastí / 122
- 5.9 Závěry z materiálového průzkumu / 127

6/ O původu mramoru / 129

O autorech / 133

Resumé / Résumé / Resümee / 134



Úvod

JAN VÁLEK

Podle historických studií doputovala dne 5. února roku 1252 skupina cisterciáckých řeholníků z mateřského kláštera v Nepomuku do Žďáru, aby pomohla v novém odlehklém území založit a vybudovat další klášter. Cíl to byl nadmíru komplikovaný, jelikož v první řadě bylo nutné zorganizovat a zavést hospodářské, stavební a technologické postupy, které měly zajistit existenci a chod kláštera v budoucnosti. Mniši cisterciáckého řádu však byli na nastávající úkoly velmi dobře připraveni. Navíc měl na jeho založení zájem sám zakladatel a první fundátor kláštera pan Boček z Obrán, který jej již předem plánoval. V té době bylo jeho okolí již částečně osídleno, ale i tak to stále bylo civilizace relativně málo kultivované prostředí. Místo pro klášter bylo vybráno nedaleko již existující osady Žďár v lese, jehož nepatrná část byla následně vykácena a připravena pro nové osadníky. Následovala stavba provizorní kaple a zámeční kláštera souběžně s prací na založení budoucího klášterního kostela. Stavba klášterního komplexu pokračovala poměrně rychlým tempem, takže k roku 1263 byl konvent dokončen tak, že bylo možné jej užívat. Hlavními stavebními materiály byly v místě těžená rula, vápno, písek a dřevo. Značné úsilí se muselo z počátku věnovat dobývání a zpracování stavebního kamene a také suroviny pro výrobu vápna. Jedinou místní surovinou vhodnou k jeho

výrobě poskytují nedaleká ložiska krystalického vápence – mramoru. Nemuselo tedy trvat dlouho, kdy byl po odtěžení okrajových částí objeven nový kvalitní materiál vhodný pro kamenickou výrobu architektonických prvků. Podle rozboru a formální analýzy staršího vstupního portálu v západním průčelí baziliky mohly být nejstarší mramorové články kamenicky vyrobeny již během prvních let od založení kláštera.

V jakých místech se mramor těžil a poté dodával na stavbu jako kamenicky opracovaný architektonický článek, není ale možné zjistit pouze makroskopickým průzkumem. Je nutné zvolit daleko důmyslnější postup a v dnešní době již existuje celá řada případů, kdy se podařilo na základě přírodovědných analytických metod určit původ mramoru a posléze interpretovat archeologické nálezy či upřesnit historický kontext stavby.

Hlavním tématem následující studie bylo určení původu mramoru použitého na výrobu architektonických článků ve druhé polovině 13. století, tedy v době výstavby gotického klášterního komplexu. Kromě samotného cíle určení původu bylo jejím předmětem také ověření interpretačních možností v současnosti dostupných analytických metod.

Mramor se při stavební výzdobě žďárského kláštera využíval i později. Rozsah práce ale bylo potřeba blíže vymezit, a právě jeho prvotní použití se jeví jako nejzajímavější. Použití mramoru pro výrobu dekoračních architektonických prvků nebylo do 13. století v našich zemích, kde pro tyto účely převládalo využití pískovce, popřípadě opuky, vůbec běžné. V té době se upřednostňovaly snadno těžitelné a opracovatelné místní suroviny, a tak tomu patřně bylo i v případě žďárského kláštera, v jehož blízkosti lze nalézt hned několik menších mramorových těles. Dnes je z širšího okolí znám především nedvědický mramor, který se hojně využíval jako dekorační kámen pro stavební a uměleckou výrobu až do počátku 20. století. Přiblížení původu mramoru ze žďárského kláštera tak poskytuje možnost rozšíření znalostí o počátcích jeho využití v tomto regionu. Zdrojové oblasti mramoru, které byly předmětem výzkumu, se nacházely ve vzdálenosti do 40 km od žďárského kláštera (1).

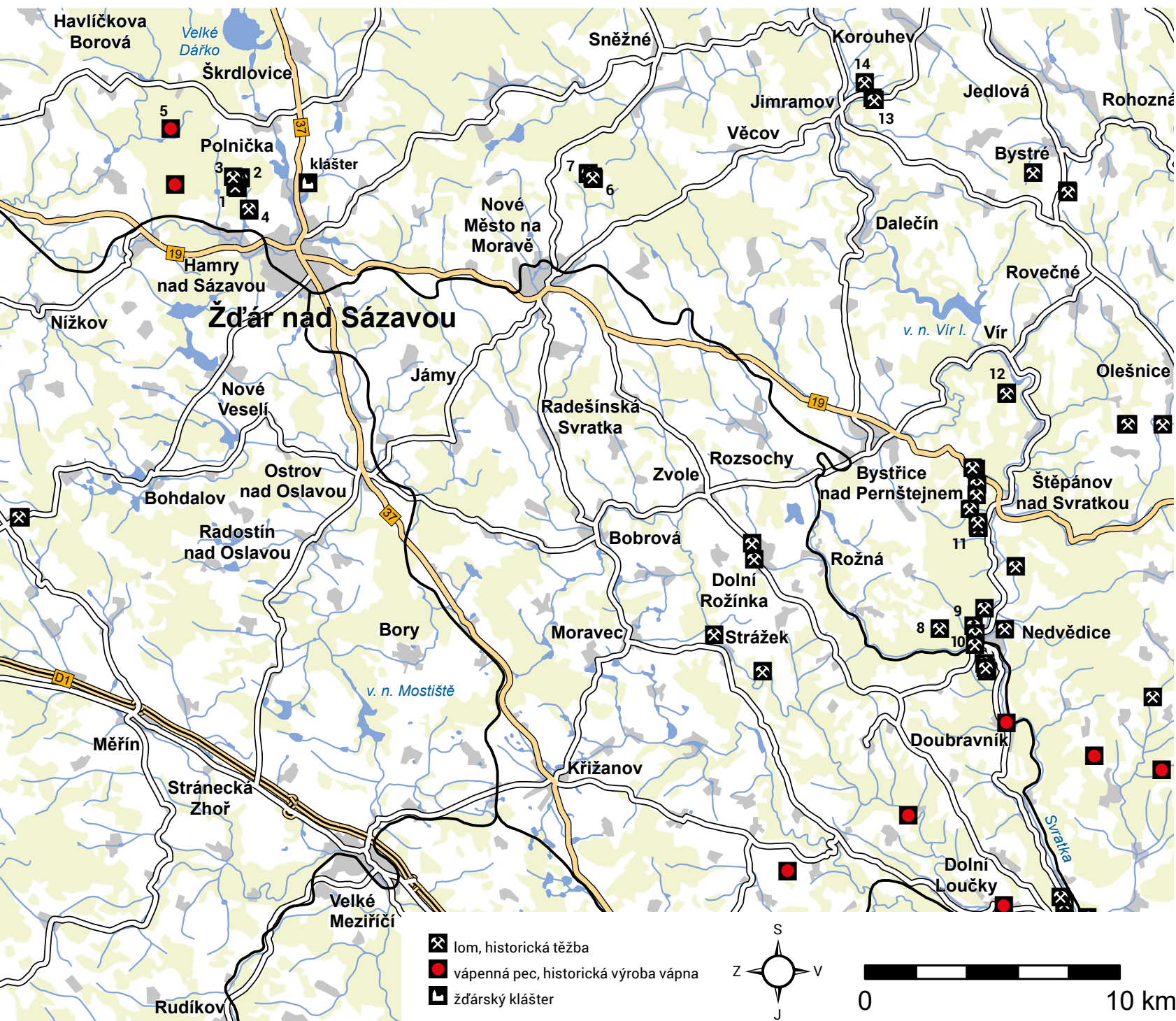
1 Mapa okolí žďárského kláštera z pohledu výskytu mramorů s vyznačenými historickými, převážně novověkými místy těžby mramoru a provozu vápenných pecí. Zkoumané surovinové zdroje: oblast Žďár: 1 – Vápenice – jezírko, 2 – Vápenice II, 3 – Vápenice III, 4 – Dolinky; oblast Studnice: 6 – U Štoly, 7 – Musilův lom; oblast Nedvědice: 8 – Hradní lom, 9 – Uhlířův lom, 10 – Obecní lom, 11 – Ujčov Ochoza; oblast Jimramov: 13 – Trhonce, 14 – Sedlišť. Další místa zájmu: 5 – Vápenice – kóta, 12 – Pyšolec.

© Central European Data Agency, a. s.;

© CALCARIUS 2015.

Význam mramoru a jeho použití v architektuře je v českém prostředí odlišný od Středomoří, odkud k nám pronikaly architektonické styly, které ovlivnily i gotiku, hlavní stavební sloh cisterciáků. Proto publikaci otvírá úvodní pasáž, která stručným způsobem popisuje využití kamene ve formativním období architektury na našem území na základě zpětného hodnocení dochovaných staveb a archeologických nálezů. Zdaleka není úplná a vyčerpávající, ale na vybraných příkladech poskytuje náhled na vývoj architektury a využití mramoru v obdobích předcházejících výstavbě kláštera. Teprve po tomto úvodu následují další kapitoly, které se již zabývají konkrétní lokalizací surovinových zdrojů, výzkumem surovin, rozbořením architektonických prvků kláštera a analýzou mramoru za účelem zjištění jeho původu.

Ohledně surovinových zdrojů se předložená práce zaměřila na nejbližší okolí kláštera a Žďáru nad Sázavou, přičemž v ní byly vytyčeny dva hlavní cíle: prvním byla identifikace lomů, pozůstatků těžby a případně i výroby vápna v terénu. Druhým cílem bylo studium dochovaných písemných pramenů a jejich výpověď ohledně doložení existence těžby, zpracování a použití. V tomto směru se práce rozšířila značně mimo sledované období, ale získané informace byly přesto do publikace zařazeny, jelikož podstatně doplňují málo známou problematiku těžby a provozu kamenolomu v období před nástupem novodobého průmyslu a jím doprovázenými společenskými změnami. Do jisté míry



tak tyto poznatky nahrazují nedochované či neexistující údaje z předcházejících období. Tato část je významná i pro pochopení současného urbánního a krajinného uspořádání, pozůstatků terénních úprav a místního názvosloví.

Historickým pramenem, který přímo pojednává o založení kláštera, je Kronika kláštera Žďárského, kterou v roce 1300 sepsal mnich Jindřich zvaný Řezbář. Kronika je známým a pečlivě studovaným dílem badatelů z mnoha oblastí. Pro naše účely je obzvláště důležitým pramenem, jelikož umožňuje v časové posloupnosti sledovat postup výstavby kláštera a popisuje i další informace ze stavebních aktivit, které se ve středověkých listinách běžně nevykytují, byť se o mramoru přímo nezmiňuje. Je to patrné i tím, že Jindřich byl synem kameníka, který se na stavbě kláštera podílel. Jeho tvořivost, umělecká zručnost a vztah k praktickým stránkám života se projeví i po jeho návratu do kláštera, kdy vytvořil, tj. patrně navrhl a ze dřeva vyřezal kůrové lavice.

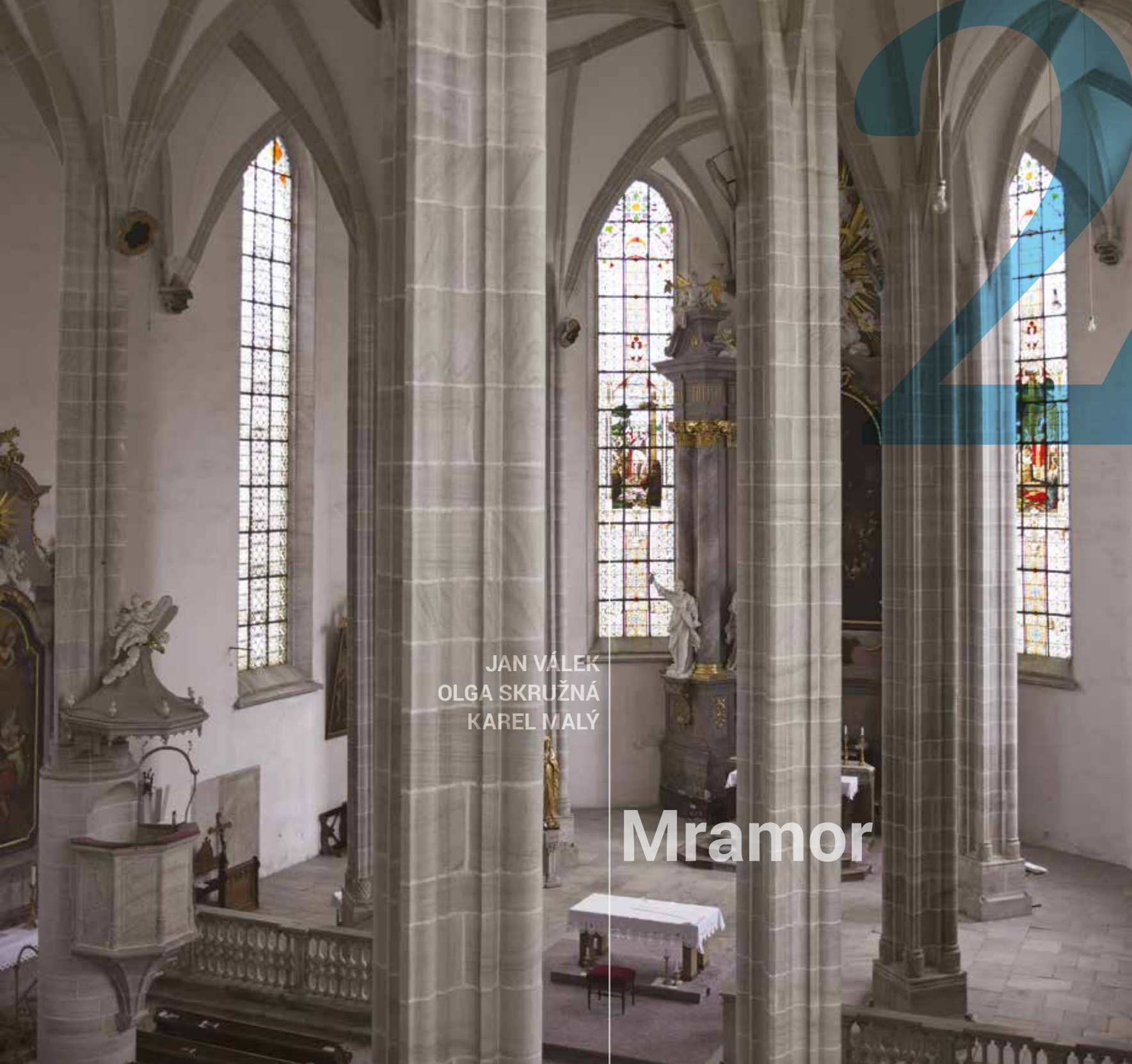
Tématem této práce je porozumění vazbám mezi místním výskytem mramoru a jeho využitím při stavbě kláštera. Celá jedna kapitola je věnována stručným dějinám kláštera, slohovému rozboru a datování jednotlivých architektonických článků. Novým přínosem je zejména slohová analýza vybraných architektonických prvků uložených v lapidáriu. Jejich rozbor je podložen řadou srovnání a výsledkem je jejich přesnější datační určení. Nové poznatky obohacují naši představu o vývoji raně gotické architektury a umožňují srovnání výsledků analýz mramorových prvků i na základě časového zařazení využití, popřípadě těžby kamene.

Použité analytické metody vycházejí z možností dostupných v současnosti. Jejich obecné uplatnění je známé, ale nově musela být vyvinuta metodika, která zajistila jednotu postupů a zpracování výsledků. Zásadnějším problémem byla dostupnost vytipovaných zdrojových lokalit, respektive možnost odběru relevantních vzorků. Tomuto faktu byla věnována náležitá pozornost, a proto se uskutečnil i potápěčský průzkum zatopeného lomu Vápenice – jezírko, aby se z hloubky šesti metrů odebral vzorek přímo z lomové stěny. Nicméně interpretaci

výsledků měření obecná nedostupnost vhodného referenčního materiálu omezila. Nově objevený středověký lom byl s ohledem na zasucení ovzorkován pouze z okrajových částí, přesto lze do budoucna uvažovat o náročnějším získání vzorků, které se budou jádrové části mramorového tělesa více přibližovat, tj. surovině pro kamenickou výrobu pravděpodobně upřednostňované. Práce tedy publikuje výsledky dosavadního výzkumu s tím, že její poznatky je možné dále do budoucna zpřesňovat. Pečlivě budovaná databáze je ostatně i jednou z cest, kterou se ubírají výzkumy zabývající se určováním proveniencí mramoru antických uměleckých a architektonických děl.

Každá hlavní kapitola je svým způsobem samostatným dílem, které vznikalo autonomně v užším kolektivu autorů s ohledem na jejich odborné zaměření. Kniha tak předkládá příspěvky z různých oborů, které se vzájemně doplňují. Určitá fakta, pro jednotlivé kapitoly společná, se tak výjimečně opakují. Tyto pasáže jsou však v publikaci záměrně ponechány, neboť mají své opodstatnění – odborník na daný obor je vždy vidí ze své vlastní perspektivy.

Kniha je mezioborovým příspěvkem ke studiu původu mramorů a jejich využití ve středověkém stavitelství. Kromě prezentovaného výzkumu a nových poznatků se snaží zpřístupnit nové cesty poznání, po kterých se lze v budoucnosti dále vydat.

The image shows the interior of a Gothic church. The architecture is characterized by tall, slender marble columns that support a high, vaulted ceiling. The walls are light-colored, and the floor is made of stone tiles. Several tall, narrow stained glass windows are set within pointed Gothic arches, allowing natural light to filter into the space. In the foreground, there is a white altar table with a white cloth, and a small red chair. To the left, there is a white stone structure, possibly a pulpit or a decorative element. The overall atmosphere is one of historical grandeur and architectural elegance.

JAN VÁLEK
OLGA SKRUŽNÁ
KAREL MALÝ

Mramor

Mramor symbolizuje krásu, vznešenost, ušlechtilost a kvalitu. Zasloužené hodnocení získal díky využití v umění a architektuře, vždyť právě jeho jedinečné materiálové vlastnosti umožnily zpracování a vytvoření nádherných, nezapomenutelných a hodnotných děl. Co ale mramor přesně je? Kde se vyskytuje, v jaké kvalitě? Jaké okolnosti vedly k jeho využití? Kdy se začal využívat na našem území? Odpovědi na tyto otázky jsou důležité pro porozumění širších souvislostí při hledání původu mramorů použitých v architektuře. V této kapitole jsou tak nastíněny důležité aspekty z různých oborů, které měly či mohly mít vliv na využití mramoru a jejichž poznání přináší informace, které přispívají k určení místa původu kamene.

2.1 Mramor jako hornina

Mramor, jinak označovaný také jako krystalický vápenc, je přeměněná neboli metamorfovaná hornina, kterou tvoří buď zcela, nebo v převážné míře uhličitaný (karbonátý), nejčastěji nerosty kalcit či dolomit. Mramory tudíž vznikají přeměnou původně usazených karbonátových hornin, v naprosté většině vápenců a dolomitů, jejíž intenzita může být velmi různá. Při nízkém stupni přeměny dochází především k rekrystalizaci

kalcitu, zatímco relativně silná metamorfóza vede nejen ke strukturálním a texturním změnám, ale také ke vzniku zcela nových minerálů.

V technickém slova smyslu (nikoli tedy správně z pohledu geologického) jsou jako mramory označovány i některé jiné, zejména leštitelné vápence (tj. nepřeměněné, usazené karbonátové horniny). Historicky je tak pojmenován například slivenecký mramor z Barrandienu nebo křtinský mramor z Moravského krasu.

Barva mramoru je obvykle světlá, kolísá od čistě bílé po šedou. Běžnou, i když hmotnostně nevelkou součástí mramoru bývá grafit – grafitické mramory jsou proto tmavší – šedé až šedočerné. Typické je, že se grafit soustřeďuje do proužků nebo pásků a horninu pak vytvářejí střídající se bílé a šedočerné pásy. Řidčeji jsou mramory zbarveny hematitem do červena, popřípadě získávají obvykle jen nevýrazný barevný odstín podle příměsí dalších nerostů. Relativně vzácné jsou mramory se zelenými skvrnami, které tvoří minerály skupiny serpentinu – označujeme je jako ofikarbonáty nebo ofikalcity. Vzácná a dosud neuspokojivě vysvětlená je intenzivně modrá barva, například nedvědeckého mramoru. Běžně jsou mramory i velmi detailně provrásněny. Ve větších tělesech mramoru jsou, stejně jako ve vápenci, pozorovatelné krasové jevy; na území ČR je dokonce zpřístupněno několik krasových jeskyní v mramorech (například Chýnovská jeskyně u Tábora, jeskyně Na Špičáku a Na Pomezí v Jeseníkách).

Nejběžnějším nerostem mramorů po kalcitu je dolomit – je-li ho v hornině obsaženo významnější množství, označujeme ji jako dolomitický mramor, popřípadě až jako dolomit. Obsah dalších nerostů v mramorech je dán výchozím složením původních vápenců, stupněm jejich přeměny a často také importem některých složek z okolí.

Mohou tak obsahovat křemen, živce, mastek, minerály skupiny pyroxenů (diopsid), amfibolů (tremolit, edenit, pargasit) a serpentinů (antigorit, lizardit), flogopit, muskovit, forsterit, spinel, minerály humitové skupiny a řadu dalších nerostů.

Mramor obvykle vytváří různé velká tělesa (polohy, čočky) v jiných přeměněných horninách, jejichž velikost se běžně pohybuje od centimetrů po stovky metrů.

Mramory se ve světě vyskytují na mnoha místech, nejznámější jsou italské (Carrara, Massa), řecké (Korint, Pentelikon, Lesbos), dále lokality v USA, Kanadě, Číně, Finsku aj.

V České republice jsou nejvýznamnější oblasti jejich výskytu v sileziku Jeseníků (Supíkovic, Vápenná, Dolní Lipová), v české části moldanubika (Český Krumlov, okolí Horažďovic, Chýnov, Posázaví), na západní Moravě v moldanubiku a svrateckém krystaliniku (Nedvědko, Třebíčsko, Moravské Budějovice, Uherčice), moraviku (Olešnice, Velké Tresné, Ketkovice, Lysice) a na území Železných hor (Prachovice, Vápenný Podol).

Využití této ušlechtilé horniny je velmi všestranné, proto se už od pradávna těžila a stále těží – nejčastěji v lomech, ale v řadě případů i hornickým způsobem (podpovrchovou cestou). V současnosti se mramor využívá jako běžné kamenivo, popřípadě pro svou světlou barvu také jako součást směsí s jinými druhy hornin. Velmi široké je jeho využití jako ušlechtilé kamenické suroviny pro výrobu i tvarově složitých stavebních prvků (schody, ostění oken a dveří, dlažební kostky, dlaždice, obkladové desky aj.). Tato praxe je na našem území běžná od středověku a pokračuje až do současné doby. Mramor je od pradávna také velmi oblíbenou kamenosochařskou surovinou, běžně se používal pro pálení vápna, výrobu cementu či jako struskotvorná přísada při tavbě železa. V zemědělství nahrazoval vápenc; dolomitické mramory se v něm pro svůj obsah hořčíku využívají stále. V moderní době jsou mramory navíc významnou surovinou v chemickém a potravinářském průmyslu.

2.2 Využití mramoru

Publikace se zabývá mramorem použitým při stavbě cisterciáckého kláštera a pokusem o určení jeho původu. Následující odstavce jsou tudíž sepsány se záměrem přispět ke stanovení významu využití mramoru z pohledu historického vývoje architektury a stavitelství. S ohledem na náplň knihy je část této kapitoly věnována i dalším odvětvím historického využití mramoru v regionu.



1 Náramek z kostrového hrobu mladší až pozdní fáze kultury s vypichanou keramikou (období mladšího neolitu). Nález z Kolína publikovaný v knize *Pravěk Kolínska a Kouřimska* (F. Dvořák, 1936).
Foto I. Herichová, Pavel Burgert 2017.

Četnost a způsob využití surovin má svou logickou vazbu na místo jejich výskytu; ta je u přírodních surovin důležitá pro pochopení historického vývoje. Základem je nalezení ložiska suroviny, na které postupně navazuje využití. Právě ono je s ohledem na rozvoj společnosti hybnou silou dalšího dění. Různým způsobům využití totiž odpovídají nároky na kvalitu, vzhled, odolnost, pevnost aj. Rozvoj využívání surovin vede k dalšímu hledání a nálezů nových míst výskytu. Kvalitnější suroviny již lépe odpovídají konkrétním nárokům, stávají se vyhledávanými a nabývají na ceně. S tím související rozmach dopravy umožňuje využít ceněné suroviny i v relativně vzdálených místech. Na druhou stranu, využití surovin podléhá i změnám ve společnosti, jejímu vývoji a potřebám. Některé přírodní suroviny časem ztratí svou cenu, jiné se stanou vzácnějšími. S mramorem je navíc spojeno ještě



2 Akropole v Athénách. Chrám Erechtheion postavený v letech 420–406 př. n. l. v iónském slohu.

jedno specifikum, a to vazba na osvědčená místa výskytu, která se postupem času stanou známkou kvality a jedinečnosti.

2.2.1 Těžba mramoru v době kamenné u nás

Z pohledu běžného člověka je mramor kámen a také historie jeho využití tudíž začíná v době kamenné. Právě vápencové jeskyně a sluje sloužily jako pradávna obydlí¹ a pro poměrně snadné opracování byl vápeneč a mramor vhodnou surovinou pro výrobu kamenných předmětů a nástrojů. Měkkost a menší houževnatost těchto materiálů předurčovala způsob jejich využití pro výrobu užitkových předmětů, šperků nebo rituálních předmětů.

Poznatky z oboru archeologie dokazují, že na našem území se mramor dobýval a zpracovával již v neolitu. Nejstarší dosud známou lokalitou, kde se na území České republiky mramor těžil, je Bílý kámen u Sázavy. Naši předkové jej dobývali již v mladší době kamenné (v neolitu, tj. asi 6–4 tis. let př. n. l.) z mělkých jam kamennými nástroji z amfibolitu.² Zajímavé, a jisté i velmi cenné, byly náramky (1), které vznikaly odvrtním vnitřku kamene a jeho následným obroušením. Podle archeologických nálezů se získaný kámen dále opracovával v místech osídlení u Kouřimi, Kutné Hory a Kolína, vzdálených od naleziště na Bílém kameni kolem 20 až 30 km. O spojení

naleziště a výrobků se uvažuje na základě petrografického rozboru.³ Lze se domnívat, že od tohoto momentu rozpoznání kvalit místního zdroje mramoru se jeho využití mohlo dále rozšiřovat. Takový kontinuální vývoj ale zřejmě nikdy nenastal, rozmach znalostí totiž nebyl souvislý a nevázal se na jedno území či kulturu.

2.2.2 Mramor a vápeneč – základní stavební kameny světové architektury

Pro vývoj architektury a umění byly mramor a vápeneč zcela zásadními materiály. Obě horniny se hojně vyskytují v Řecku, západní části Turecka, Itálii a ve středomořských oblastech obecně, a právě jejich dostupnost společně s relativně snadnou opracovatelností a jednoduchostí dobývání byly hlavními důvody jejich využití. Pevnost nebo vzhled byly bezpochyby též důležitými parametry, ale ty byly doceněny pravděpodobně až časem, poté co bylo vystavěno množství velkolepých staveb, které dodnes považujeme za vzory a základy vývoje architektury. Pyramidy v Gíze byly postaveny z vápencových bloků těžených v lomech z údolí řeky Nilu.⁴ Město Trója bylo vybudováno z místního vápence.⁵ Z místního mramoru byly zbudovány chrámy a stavby na athénské Akropoli v Řecku (2), v čele s Parthenónem, chrámem zasvěceným

1 Např. Stránská skála u Brna, Svoboda et al. 1996.

2 Žebera 1939, Zápotocká 2001.

3 Zápotocká 1984, Březinová, Bukovanská 1984, s. 131–132.

4 Rapp 2009, s. 255–258.

5 Rapp 2009, s. 255–258.



3 Carrarský mramor. Jeden z mnoha lomů v pohoří nad městem Carrara na severu Itálie.



4 Katedrála v Miláně. Stavba milánského dómu byla zahájena roku 1386 a trvala šest století. Foto M. Panáček 2015.

Athéně Parthenos.⁶ Mramor se hojně využíval i v antickém Římě a kromě různého uplatnění ve stavbách byl také preferovaným materiálem v sochařském umění. Mramorové mozaiky zdobily podlahy a konstrukce řeckých, římských či byzantských sídel. Pro tehdejší i následující vývoj architektury v Evropě byl navíc podstatný také geografický rozmach římské říše, který umožnil rozšíření znalostí včetně stavebních technologií. Ve své době byl kvalitní mramor natolik ceněn, že byl dopravován po celém tehdejší antickém světě.

Důležitost vazby výskytu a využití lze sledovat na proslulém carrarském mramoru, který se v Itálii, v pohoří Apuánských Alp přibližně 60 km severovýchodně od Pisy, těží již přes 2 000 let (3). Z dnešního pohledu není jeho význam dán pouze rozsahem ložiska, bělostí, čistotou nebo kvalitou, ale hlavně stavbami a uměleckými díly, která z něj po 2 000 let vznikala. Mnohá z nich se stala vzorem architektům a umělcům od starověku do současnosti. Takovým dílem je i světoznámá renesanční socha Davida od Michelangela

Buonarrotiho z počátku 16. století vytesaná z bílého carrarského mramoru nejvyšší kvality, zvaného *Statuario*.

S ohledem na antické dědictví byl Apeninský poloostrov ideálním místem pro využití mramoru v architektuře a sochařském umění během postupného kulturního a civilizačního znovuzrození po pádu římské říše. Zajímavým příkladem je katedrála v Miláně, která byla založena jako gotická, jejíž stavba trvala po šest století a svým způsobem pokračuje dodnes. Milánský dóm je jednou z největších katedrál na světě (4). Základem je cihelné zdivo, ale veškeré viditelné obklady, sochy a dekorace jsou zhotovené z mramoru těženého v lomu Candoglia u comských jezer, vzdáleného přibližně 90 km od dómu. Lom byl založen v roce 1387 dekretem milánského vévody přímo pro stavbu katedrály.⁷ Kromě práva těžby bylo pamatováno též na osvobození od daní při přepravě bloků, jež se do centra Milána dopravovaly po vodě. Kvalitní zdroj mramoru, zajištění dodávky a návazného provozu stavební

huti umožnily tento velmi náročný projekt dokončit, byť to trvalo několik století. Provoz lomu Candoglia a výběr kvalitního kamene je podstatný i v současnosti⁸, ročně katedrální huť vyrobí a nahradí několik desítek poškozených mramorových soch, říms, fiál a dalších architektonických prvků.

Ačkoli byly mramor a vápenec obrazně řečeno základními stavebními kameny antické architektury a umění, nebyly zásadní pro vznik a zavedení uměleckých a architektonických směrů, které se později během středověku a novověku šířily v Evropě. Využívalo se mnoho dalších hornin a jejich uplatnění ve stavebnictví záviselo na místně dostupných druzích kamene a možnostech jejich opracování a kamenického ztvárnění. Do jaké míry bylo při stavbě a napodobování architektonických vzorů podstatné, o jaký druh kamene šlo, záleželo na mnoha dalších okolnostech. Většinou byly forma a tvar důležitější než využití konkrétní horniny. O jejím druhu rozhodovala spíše ekonomická hlediska spojená s rozvojem společnosti.

7 Stavba milánského dómu byla zahájena v letech 1386–1387 a dokončena byla v roce 1572, vnější podoba je dílem úprav v 18. a 19. století. Borngässerová 2000, s. 242–259.

8 Z vytěženého objemu kamene je použitelných pouze 20–25%. (<http://www.duomomilano.it/>)



5 Konzola pod příporou svazku klenebních žeber v ambitu kláštera cisterciáček (nyní augustiniánů) „Aula Sanctae Mariae“ v Brně. Konzola, přípora i pruty žeber jsou z brněnského krinoidového vápence z 1. poloviny 14. století.



6 Mramorové sloupky okna císařského paláce z přelomu 12. a 13. století. Hrad Cheb. Foto M. Panáček 2017.

2.2.3 Stavební a dekorační kámen: mramor, nebo vápenc?

Ještě předtím, než se pustíme na architektonickou exkurzi po naší vlasti, je potřeba vysvětlit oborově rozdílný význam a chápání výrazu mramor. Jak již bylo napsáno, tato publikace pojednává o mramorech, tedy sedimentárních vápencích přeměněných vlivem vysokého tlaku a teploty v zemské kůře, kdy došlo k jejich překrystalování. Takto jsou mramory neboli krystalické vápence definovány i z pohledu přírodních věd. V architektuře a stavitelství se ale setkáváme s tím, že za mramory jsou označovány všechny leštitelné vápence, a dokonce i některé další horniny. Označení mramor v architektuře tedy zahrnuje kromě krystalických také sedimentární vápence, a jak vysvětlíme dále, z hlediska využití, a zejména historického, dává takovéto jednotné označení smysl. Ač se tedy kniha zabývá krystalickými vápenci, při hledání souvislostí jejich využití nelze úplně opominout sedimentární vápence.

Při studiu historického využití mramoru a sedimentárního vápence je zajímavou otázkou, zda ve své době mohly být tyto dva typy záměrně rozlišeny. Lze se totiž domnívat, že bílý mramor musel vždy poutat pozornost svou zářivou barvou a leskem krystalů. Víme též, že byl ceněným artiklem v oblasti relativně nedalekého Středomoří. Z moderní geologie též známe, že většina sedimentárních vápenců se od těch bílých

krystalických odlišuje barevností, výskytem fosilií a typickou texturou danou jejich původem. Zdá se tedy, že existovaly určité objektivní předpoklady pro to, aby byl bílý krystalický mramor rozpoznán a náležitě oceněn. Navazující a související otázkou je, kdy a za jakých okolností k tomu došlo.

Odpověď na tyto otázky může poskytnout studium využití kamene v naší historické architektuře. Ze zpětného pohledu je patrné, že v raném stavitelství nebylo podstatné geologické stáří kamene, jeho původ nebo složení, ale rozhodly parametry jako vzhled, pevnost a opracovatelnost. To všechno samozřejmě ve spojení s dostupností, která byla při výběru vhodného materiálu zcela zásadním kritériem. Na základě výsledného vzhledu lze určitou podobnost spatřovat mezi architektonickými články vytvořenými ze sedimentárního vápence a mramoru. Jejich společným výrazem po opracování je subtilnost zpracování detailu a hladkost povrchu spojená se specifickým odrazem světla a leskem (5, 6, 7).

Ilustrativním příkladem je využití bílého krinoidového vápence v brněnském středověké architektuře. Tento sedimentární vápenc obsahuje drobné úlomky krinoidů⁹, které vytváří dojem přítomnosti krystalů. Výrazným rozdílem od skutečně krystalického mramoru je jeho matný povrch



7 Detail epitafu Tychona Brahe ze sliveneckého mramoru z počátku 17. století. Týnský chrám v Praze.

bez lesku a barevná celistvost. To ale můžeme hodnotit až zpětně, ve své době šlo o velmi kvalitní a dobře dostupný bílý kámen, který mohl být relativně snadno opracován do velmi jemných detailů, a přitom byl pevný a odolný. Byl tedy nepochybně unikátní a ceněný obdobně jako jinde mramor. První bílý stavební mramor je doložen z Brna až s nástupem renesance v 16. století a pocházel z asi 45 km vzdálené Nedvědice pod Pernštejnem.¹⁰ V této době byl již rozdíl mezi krystalickým mramorem a sedimentárním vápencem zřejmý.

Z publikací o využití kamene v architektuře známe například slivenecký, zbuzanský,

9 Bezobratlí živočišné žijící v moři s kosterními elementy nebo schránkami z uhličitanu vápenatého.

10 Mrázek 1993.

suchomastský a kosořský mramor z okolí Prahy¹¹ nebo hostěnický, křtinský, hádský a cetechovický mramor z Moravy.¹² Geologicky jsou to sedimentární vápence a ve stavbách se používaly pro různé dekorační účely souběžně s mramory a dalšími druhy hornin. Většinu jich známe z dob relativně nedávných, když se po nich během 19. a 20. století v souvislosti s růstem měst a rozvojem nových architektonických směrů výrazně rozšířila potřeba. Oblíbenost kvalitních vápenců a dalších druhů hornin jako dekoračního kamene ale u nás vznikla daleko dříve. Nejstarším uváděným příkladem použití sliveneckého mramoru (vápence) jsou náhrobní desky umístěné v chrámu sv. Víta v Praze ze 70. let 14. století,¹³ o něco málo později je datován náhrobek kanovníka Oldřicha ze Žlutic († 9. 8. 1380), původně umístěný v chrámu sv. Víta, dnes v Lapidáriu Národního muzea.¹⁴ V brněnském lapidáriu je uschován fragment židovského náhrobku z krinoidového vápence s datací 1286.¹⁵ Počátky masivnějšího využití lze spatřovat nejpozději v období renesance a baroka, kdy byly záměrně vyhledávány různě zbarvené kameny pro uměleckou výzdobu zejména oltářů a interiérů církevních staveb.

Patrně nejznámější z našich dekoračních kamenů je již výše zmiňovaný růžovo-červený slivenecký mramor. Ten se s přestávkami těžil od 14. století a byl použit v řadě významných staveb a dalších uměleckých děl.¹⁶ S ohledem na míru jeho využití a význam uplatnění lze říci, že u obce Sliveneček se nachází lom na náš nejslavnější mramor, který ale je ve své podstatě „pouhým“ sedimentárním vápencem.

2.2.4 Využití kamene jako stavebního materiálu ve formativním období našeho stavitelství a architektury

Pro pochopení významu využití mramoru při stavbě cisterciáckého kláštera ve Žďáře nad

11 Rybařík 1994.

12 Mrázek 1993.

13 Rybařík 2017, s. 45–47.

14 Kovanda et al. 2001, s. 153.

15 Mrázek 1993, s. 22.

16 Rybařík 2017, Kovanda et al. 2001.



8 Krypta románské baziliky sv. Benedikta a Vojtěcha z poloviny 11. století. Břevnovský klášter.



9 Pískovcová patka sloupu z arkády mezi hlavní a boční lodí kostela sv. Jiří na Pražském hradě z období po roce 920. Jedinečný doklad o výzdobě kostela pochází z archeologických vykopávek E. Šittlera a F. Macha z konce 90. let 19. století a je součástí sbírek Pražského hradu. Zajímavá je kombinace červeného dřívku a původně světle žlutého pískovce kónusu patky.

Sázavou je důležité alespoň náznakem nastínit předcházející stavební a technologický rozvoj kamenné architektury na našem území. Prvními kamennými stavbami u nás (pomineme-li pravěké objekty), od kterých lze přímo odvozovat další architektonický a stavební vývoj, byly kostely, kaple a budovy vládnoucích prominentů. Nejstarší jsou spojeny se slovanskými hradisti na Moravě a od poslední čtvrtiny 9. století i s postupně vznikajícími novými mocenskými centry v Čechách. Využití kamene se ale prosazovalo pozvolna a podstatnější rozmach kamenné architektury nastal v rozvinutých oblastech až během

11. století. Z pohledu výběru a využití kamene je zřejmé, že byly upřednostňovány horniny sedimentárního původu, které se snáze těžily a opracovávaly a jejichž výskyt tak předurčoval i jejich využití. Většina románských staveb v Praze a okolí byla až na výjimky postavena z opuky. Ve vyspělejší formě byla opuka opracována na pravidelné kvádríčky a zdivo spárováno vápennou maltou. Spáry byly vyplněny po líc zdiva a upraveny šikmým zakončením. Preciznost stavby kvádrového zdiva byla důležitá pro jeho pohledové uplatnění, jelikož románské opukové zdivo nebylo vždy omítáno.¹⁷ Z opuky se vyráběly i kamenicky tvarované prvky – ostění a záklenky, portály oken a dveří, sloupy včetně patek a hlavic (8), sochařská a umělecká díla. Vedle opuky, která má v té době velmi široké a takřka všestranné využití, se poměrně brzy objevuje i pískovec (9), z mnoha důvodů velmi vhodný stavební i dekorační kámen, jenž s postupem času začíná převažovat. V řadě případů mu konkurují využití cihel,¹⁸ ale také regionálně podmíněné užití opukového kvádrového zdiva. V místech, kde se opuka nevyskytovala, se pro kamenické opracování využívaly měkčí, snadno opracovatelné horniny obdobného charakteru – pískovce, droby, arkózy, slínovce, jílovité a sedimentární vápence, popřípadě i další.

Na konci éry románského stavitelství bylo již technologicky možné využít takřka všechny druhy hornin, které byly lokálně k dispozici. Lepší přehled o surovinách a rozvinutí znalostí o těžbě a opracování kamene umožnily i výraznější uplatnění různých hornin v estetickém působení staveb, což bylo v souladu s rozvojem společnosti, která již stavěla technicky i vzhledově náročnější stavby. Na ostění oken a dveří mohly být použity dobře opracovatelné materiály nemístního původu, kdežto ve zdivu se uplatnily lokální stavební suroviny.¹⁹ Příkladem může být románský kostel sv. Jakuba v Jakubu u Kutné Hory z poloviny 12. století, který byl vystaven z místních bělavých vápnitých pískovců (10). Na portál a obloučkové římsy byly použity červené a žluté hrubozrnné

17 Dragoun 2002.

18 Od sklonku 11. století je z Prahy známé i uplatnění stavební keramiky.

19 Malinová, 1975, s. 173.

10 Kostel sv. Jakuba v Jakubu u Kutné Hory z poloviny 12. století. Současná podoba ukazuje vybrané barevné pískovcové prvky.



pískovce (arkózy), sochy byly ze žlutého pískovce. Usuzuje se, že použití různých druhů kamene bylo záměrné s ohledem na jejich stavební či dekorativní uplatnění včetně ztvárnění detailu a vyjádření barevnosti.²⁰

Z archeologických výzkumů a uměleckohistorických studií je známé rozšířené uplatnění bílého krinoidového vápence v Brně. Nejstarší doloženou stavbou, u níž byl použit ve zdivu i pro ztvárnění architektonických článků, je pozdně románský kostel sv. Jiljí v Komárově z konce 12. století. Jako místo zdroje se uvádí Stránská skála, kde se vápenec těžil patrně bez větších přestávek až do poloviny 20. století.²¹ Stránská skála byla co do vzdálenosti velmi dobře dostupná a krinoidový vápenec byl z hlediska jeho užitných vlastností značně kvalitním kamenem včetně velmi dobré odolnosti vůči povětrnosti. Brno tak mělo od konce 12. století k dispozici bílý vápenec, který se postupem času uplatnil v řadě významných staveb; románském kostelu sv. Petra a Pavla, Staré radnici, raně gotické části hradu Špilberk a mnoha dalších, jak popisuje v tomto ohledu jedinečná kniha I. Mrázka Kamenná tvář Brna. Kromě pískovců a arkóz z boskovické brázdby byl

20 Malina et al. 1989.

21 Mrázek 1993.

stránskoskálecký vápenec základním a takřka výlučným dekorativním kamenem brněnské architektury až do 16. století.

Využití kamene ve stavbách se během nástupu gotiky proměňuje, jelikož se proměňuje i konstrukční systém zděných staveb. Vrcholem stavebního umění té doby jsou gotické katedrály, které využívají velké kamenné bloky jako základní stavební jednotky. Kámen tedy bylo nutno získat ve větších kusech a bez výrazných poruch. Navíc musel být dostatečně ušný, aby umožnil realizaci těch nejnáročnějších staticky exponovaných konstrukcí (11). Výrazně se mění i využití kamene pro dekorativní účely – pojednání oken včetně kružeb, vstupní portály, zvýraznění klenebních žebířů a pasů, opěrný systém pilířů a jejich dekorace, štíty budov atd. Zjemňují se detaily, dekorace jsou kamenicky náročnější. Rozlišuje se též mezi materiálem použitým pro běžné zdivo, tj. mezi blokovými nosnými prvky, a kamenicky zpracovanými dekorativními prvky, byť spolu většinou nadále tvoří celek, který má ve stavbě nosnou funkci. Významné je i využití omítek, které zděné plochy zcelují a snižují tak nároky na opracování líce běžného zdiva. Kromě kamene se také využívá pálená stavební keramika, tj. cihla a další tvarované prvky z pálené hlíny včetně dlažby



11 Opěrné pilíře katedrály sv. Víta během opravy v roce 2010. Pilíře jsou zakončeny velkými monolitickými kameny zvanými fiály, které jsou zdobeny kraby a horní křížovou kytkou. Kamenné bloky jsou v horní části opěrného systému spojeny železnými trny zalitými olovem.

či obkladových desek. Obecně se tedy rozšiřuje materiálová základna, která je k dispozici, a to včetně větší znalosti o dostupných surovinách i v širším okolí.

Období nástupu gotiky je pro rozvoj stavebnictví a tím i kamenictví nadmíru příznivé. Probíhající vnitřní, ale zejména vnější osídlování přináší nové znalosti a řemeslné dovednosti. Za vlády prvních českých králů jsou zakládána nová města a kolonizována prozatím méně využívaná území. Pro stavby je potřeba zajistit suroviny z místních zdrojů, které jsou tak nově objevovány. Významné je též zakládání klášterů, jež jsou mimo své duchovní poslání místy vzdělanosti a hospodářského růstu. Při založení nového kláštera se zřizuje stavební huť, která zaměstnává řemeslníky ze zakládajícího kláštera, ale i dalších míst v okolí. Někdy tak přicházejí pracovníci a odborníci, kteří mají zkušenosti se stavbami z kulturně i architektonicky vyspělejších oblastí, a tento pohyb schopné pracovní síly, vedle dalších okolností, umožňuje rychlejší šíření technických poznatků a modernějších stavebních forem.²² Výběr materiálu tudíž ovlivňují jak zkušenosti a zavedené postupy místních stavebních hutí, tak nové znalosti putujících pracovníků. Pro výběr

22 Bowyer 1973.



stavebního materiálu jsou v neposlední řadě též významné i lepší přepravní možnosti. Využívá se pozemní i říční doprava. Z účetních knih svatovítské katedrály na Pražském hradě z 80. let 14. století je známo, že pískovec se na stavbu dopravoval hned z několika lomů, přičemž některé byly vzdáleny více než 30 km.²³ Lze se domnívat, že při výběru kamene hrála roli kvalita pískovce. Každopádně využití různých lomů bylo jistě vědomé rozhodnutí, jelikož cena za pozemní dopravu ze vzdálenějších lomů činila v té době kolem 76–80 % z celkové ceny kamene.²⁴ Jiné stavební materiály, jako například vápenc a dřevo na výpal vápna, se v té době dopravovaly k staroměstským vápenkám v Praze po proudu po Vltavě.²⁵

Nosné zdivo bylo z materiálů, které byly v ekonomických možnostech stavitele a vyhovovaly

konstrukčním požadavkům. U kamene byla kromě dostupnosti a opracovatelnosti podstatná i pevnost a odolnost. Kvalitní kámen byl stále výrazně pevnější a odolnější než člověkem tehdy vyrobené materiály, a proto byl v určitých částech stavby nenahraditelný. Základní volbou tedy byl místní kámen s odpovídajícími vlastnostmi. Hrad Kost tak byl vystavěn z místních pískovců. Královský hrad Zvíkov stojí na skalním ostrohu tvořeném granodioritem, ze kterého je i postaven. Při stavbě hradu Rabí se jako stavební kámen od počátku 13. století využíval místní mramor. Výskyt a snadnost využití hrály roli i při stavbě kostela zbraslavského kláštera na přelomu 13. a 14. století, kde byl pro zdivo využit místní

12 Raně gotický portál kostela kláštera Porta coeli v Předklášteří u Tišnova. Vzhledově převažuje červenohnědý arkózový pískovec. V části nad soklem vpravo od vstupu jsou použity bílé mramorů (krystalické vápence), vlevo kombinace mramorů a řasových vápenců.

lomový vápenc.²⁶ Složitější kamenicky zpracované prvky pak byly z pískovce, opuky a stavební keramiky.²⁷

Důležitým dekoračním kamenem gotických staveb u nás byl pískovec (popř. droba a arkóza). Tyto horniny známe z našich nejznámějších staveb vrcholné a pozdní gotiky. Pískovec ale nebyl jediným využívaným materiálem. Další vzhledově zajímavé a kvalitní horniny, včetně sedimentárních vápenců, se používaly na náhrobní kameny, epitafy nebo dlažby a sochařskou výzdobu. Celkově byla dostupnost vhodného kamene stále velmi důležitým faktorem. Byl-li k dispozici blízký zdroj kvalitní horniny, pak byl využíván poměrně hojně. Výběr horniny ale mohly ovlivnit i další, pro nás dnes již zpětně nečitelné faktory. Obtížně vysvětlitelná je například materiálová nesourodost monumentálního západního portálu cisterciáckého kláštera Porta Coeli v Předklášteří ze 30. až 40. let 13. století (12). Kromě výrazného a dominantního permského arkózového pískovce červenohnědé barvy zde byly použity další druhy hornin²⁸ – žlutobílý až okrový křemenný pískovec, světlý řasový (lithotamniový) vápenc a bílý až šedobílý hrubozrnný mramor.²⁹

23 Suchý 2003.

24 Suchý 2003, s. 17–18, Suchý 2015, s. 57.

25 Holec 1969, Suchý 2014.

26 Zbraslavský klášter leží jihozápadním směrem od Prahy u soutoku Vltavy a Berounky. V této oblasti se vyskytují významná vápencová ložiska Barrandienu a v době výstavby kláštera se vápenc již celkem běžně dobýval pro výrobu vápna a další stavební využití v Praze.

27 Dragoun 2002.

28 Mohlo se jednat o různé dodávky od různých dodavatelů v rámci stavební hutě.

29 Štafflen 2002, s. 30.



13 Mramorové sloupy v horní kapli sv. Erharda a sv. Uršuly z počátku 13. století. Chebský hrad. Foto M. Panáček 2017.

2.2.5 Využití mramoru v rané architektuře

Využití krystalického vápence neboli mramoru v naší historické architektuře je poměrně vzácné. Jak víme, mramor se na našem území celkem hojně vyskytuje, ale používal se jen ve velmi omezené míře. Mnohem více rozšířený byl pískovec a další horniny.

Uvažujeme-li o raném využití mramoru na našem území, nelze opomenout chebský hrad a dvoupatrovou kapli sv. Martina, sv. Erharda a sv. Uršuly z konce 12. století. Stavba kaple i paláce je dílem jedné huti.³⁰ Věž s palácem stály již v roce 1179. Kaple je prvně doložena k roku 1188 a její stavba byla dokončena v letech 1210–1220.³¹ Klenbu spodní kaple sv. Martina nesou masivní románské sloupy ze žuly. V horní kapli, která svým pojetím již předznamenává nástup gotiky, jsou štíhlé mramorové sloupy se zdobenými patkami a hlavicemi (13). Využití bílého mramoru a kvalita uměleckého zpracování nemá u nás v té době obdoby. Cheb byl v držení německého císařského rodu Štaufů a architektonická výjimečnost tak vyplynula z vazeb na kulturně a mocensky vyspělejší části Evropy včetně Sicilského království.³²

Podstatným počínem z hlediska využití mramoru byla stavba nového cisterciáckého kláštera u Žďáru nad Sázavou založeného v roce 1251. Mramor se zde uplatnil na místní poměry v nebyvalém rozsahu jako dekorační kámen portálů, klenebních žeber a další kamenické výzdoby kostela a kláštera. Důvodem k jeho použití byl místní výskyt a možnost vhodného opracování. Poměrně široký rozsah využití byl ale pravděpodobně dílem náhody, jelikož klášter byl založen víceméně na zelené louce a těžko mohl někdo na začátku stavby v té době předvídat rozsah a kvalitu místních ložisek.

Známy je výskyt mramoru v okolí Nedvědice pod Pernštejnem a v pásu podél pravého břehu řeky Svratky. Jedním z nejstarších dochovaných dokladů o využití mramoru z této

30 Menclová 1976, s. 95–96.

31 Záruba 2014, s. 75. Dřevo použité na lešení při stavbě kaple bylo dendrochronologicky datováno na přelom let 1187–1188 (skáčení). Šebesta 2013, s. 294.

32 Dostál, Plevný, 2015, s. 28–55.



14 Kostel ve Vítochově z poloviny 13. století. Detail ostění okna z mramoru.

oblasti v architektuře je ostění okna kostela ve Vítochově (14). Přesná datace jeho výstavby je předmětem diskusí, ale víceméně náleží do poloviny až konce 13. století.³³ Mramor použitý na ostění okna je považován za nedvědicový,³⁴ ale místo původu není doložené. Vzhledem k velikosti a zpracování mohl mramor pocházet

33 Grmela 1996.

34 Malinová 1975, s. 181.



15 Skládané mramorové konzoly hradu Pernštejn.

z nějakého místního zdroje v okolí, ale stejně tak mohl být převezen i ze vzdálenějšího lomu, který byl v té době v činnosti. Prokazatelně se místní mramor uplatňuje při přestavbě hradu Pernštejn. V literatuře se uvádí, že od první třetiny 15. století se mramor na hrad dodával z nedalekého lomu, příznačně nazývaného Hradní.³⁵ Zdobí ostění dveřních a okenních otvorů tohoto středověkého hradu, ale asi nejvýraznějším prvkem jsou mohutné masivní konzoly – krakorce, které vynášejí arkýře a rozšiřují další podlaží (15). Od tohoto momentu začíná význam nedvědickeho mramoru narůstat a od konce 16. století se již v moravské architektuře prokazatelně využíval.³⁶

Za jediný skutečně mramorový kostel na našem území bývá označován doubravnický svatostánek Povýšení svatého Kříže (16). Ten si nechali postavit páni z Pernštejna společně s rodovým pohřebištem ve druhé čtvrtině 16. století. Na stavbu použili tzv. nedvědickeho mramoru z lomu ze svého panství vzdáleného asi 5 km proti proudu řeky Svratky. Z nedvědickeho mramoru jsou všechny architektonické články, dlažba i interiérová výzdoba. Ceněná je mramorová renesanční kazatelna. Kostel vyrostl v místě pobořeného komplexu starších klášterních budov.



16 Interiér kostela Povýšení svatého Kříže v Doubravnicku je vyzdoben mramorem z nedaleké Nedvědice.



Písemné prameny uvádějí existenci kláštera v Doubravnicku již od první třetiny 13. století a archeologické nálezy dokládají dvě výraznější stavební etapy, které předcházely stavbě současného kostela. Celý areál pozdně románského či raně gotického kláštera byl dokončen patrně v poslední čtvrtině 13. století. Pro tuto etapu jsou typické nálezy architektonických článků z načervenalého

drásovského pískovce. V druhé stavební etapě byla plánována přestavba chóru kostela s využitím nedvědickeho mramoru, jak dokládají archeologické nálezy fragmentů bohatě profilovaných velkých gotických oken. Tato stavební etapa je orientačně datována do první čtvrtiny 15. století a byla přerušena vypuknutím husitských válek a zánikem klášterní komunity. Přechod na využití mramoru se datačně shoduje se stavebními úpravami na hradě Pernštejn.³⁷

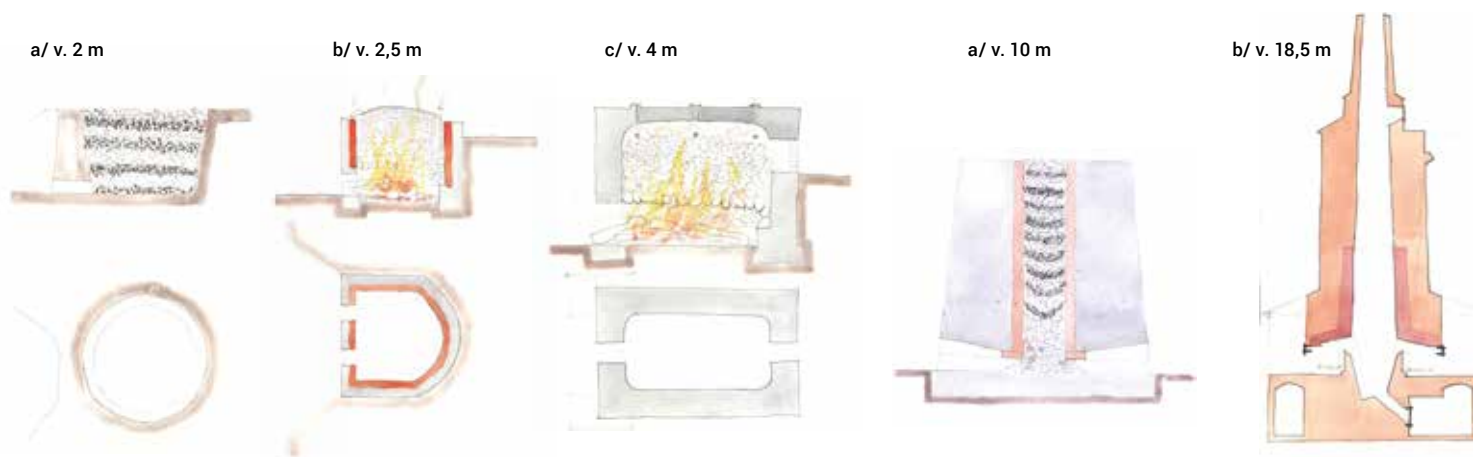
2.2.6 Využití mramoru a vápence pro výrobu vápna

Mramor, stejně jako vápence a další karbonátové horniny, které obsahují podstatný podíl vápníku, je možné použít pro výrobu vápna. Postup výroby je znám po tisíciletí a vápno je jedním z nejstarších člověkem vyráběných stavebních materiálů. Nejznámější je využití vápna jako pojiva malt a omítek, ale jeho uplatnění bylo a je výrazně širší. Vápno se používalo v medicíně, zemědělství, kožedělnictví, hutnictví i v potravinářství. Umění vyrobit vápno tak patřilo k základním znalostem, které byly potřeba pro vývoj ve společnosti. První použití vápna dokládají archeologické nálezy z Blízkého východu z období

35 Houzar, Pfeiferová 2005.

36 Procházka 1911.

37 Hrádek, et al. 2008, s. 63-89.



17 Periodická pec na uhlí/rašelinu otevřená shora (a). Periodické pece na dřevo: otevřená shora (b), komorová (c). Pozn.: v. značí výšku pece.

18 Kontinuální šachtové pece: se střídavým plněním uhlí a vápence (a) a s vnějšími topeništi (b). Pozn.: v. značí výšku pece.

přibližně před 10 000 lety³⁸ a výroba vápna byla mayské civilizaci známa skoro 2 000 let před tím, než Kolumbus objevil Ameriku.³⁹ Významné rozšíření výroby a využití vápna nastalo s rozmachem Říma a římské říše. Z této doby již také existují první popisy technologie výpalu.⁴⁰ Z našeho pohledu je významné jeho rozšíření do střední a severní Evropy v raném středověku v souvislosti s církevními misemi a křesťanskou architekturou. Přibližně od počátku 9. století tak na našem území započal nepřetržitý rozvoj vápenných stavebních technologií, které známe z dochovaných staveb.

Základem výroby vápna a jeho využití ve stavebnictví je přeměna vápnité horniny na jemné pojivo, které časem ztuhne a opět vytvoří pevnou strukturu. Pro výrobu vzdušného vápna se využívají ty nejčistší vápence, naopak z jílovitých vápenců určitého složení lze vyrábět hydraulická vápna. Kvalita suroviny, vyjádřená jejím chemickým a mineralogickým složením, je určující pro kvalitu a vlastnosti vyráběného vápna. Zda je kámen k jeho výrobě vhodný, lze do jisté míry odhadnout na základě vzhledu, ale přesnější vztah mezi druhem suroviny a kvalitou vyráběného

vápna nelze stanovit bez analytických metod, popřípadě dlouhodobých praktických zkušeností spojených nejen s výrobou, ale i s konkrétním využitím.

Nejdůležitější částí výroby vápna je jeho výpal, kdy se vlivem zahřátí v surovině rozkládá přítomný uhličitán vápenatý.⁴¹ Pro výpal je potřebné zahřát vápenec na minimálně 900 °C a tuto teplotu po určitou dobu udržet. Typicky se vápno vypalovalo v pecích, které mohly mít i velmi jednoduchou podobu zahlobené jámy nebo mlíže, nicméně s postupem doby se začaly stavět vápenné pece zděné, uzpůsobené místním podmínkám a dostupnému palivu. Existovalo jich mnoho různých druhů (17, 18), u typově nejstarší pece se z vápencových kamenů postaví klenba vymezující prostor ohniště, kde se postupně topí dřevem, které hoří dlouhým plamenem. Další vápenec se skládá na vystavenou klenbu a společně tvoří vsázku určenou k výpalu. Pro každý výpal se pec vždy znovu naplní a tento výrobní proces se periodicky opakuje. Z tohoto důvodu se nazývá periodická a tímto termínem se vymezuje i oproti současné technologii, kdy jsou pece v provozu nepřetržitě (též tzv. kontinuální).

Technologickým vývojem došlo k uzavření vápence do prostoru pece, což umožnilo lepší kontrolu procesu výpalu, navýšení množství vypalovaného kamene a v neposlední řadě snížení množství spotřebovaného paliva. Využití komorových pecí je u nás známo od 18. a 19. století, například z okolí Českého Krumlova nebo Vimperku.⁴² Během 19. století se vápenný průmysl u nás velmi zásadně mění v důsledku nástupu průmyslové revoluce, rozvinutí železniční dopravy a výrazného zvýšení poptávky po stavebních materiálech. Staví se šachtové pece s kontinuálním provozem a od šedesátých let 19. století také kruhové pece oblíbené i pro výpal cihel a stavební keramiky. Přibližně ve stejné době se v Bohosudově staví první pec na výrobu portlandského cementu a ve Freyově cukrovare v Praze ve Vysočanech byla zavedena metoda čištění repné šťávy saturací vápenným mlékem a oxidem uhličitým.⁴³ Cukrovary si následně začínají stavět vlastní vápenky. Nehašené i hašené vápno se na konci 19. století stává důležitou surovinou pro další průmyslová odvětví. Nejširší mezioborové uplatnění má velmi čisté vzdušné

38 Kingery et al. 1988, Carran et al. 2012.

39 Hansen, Rodríguez 2002.

40 Cato, M. P. De agricultura, xxxviii.

41 Z každého kilogramu uhličitánu vápenatého během výpalu do atmosféry unikne 0,44 kg oxidu uhličitého (CO₂).

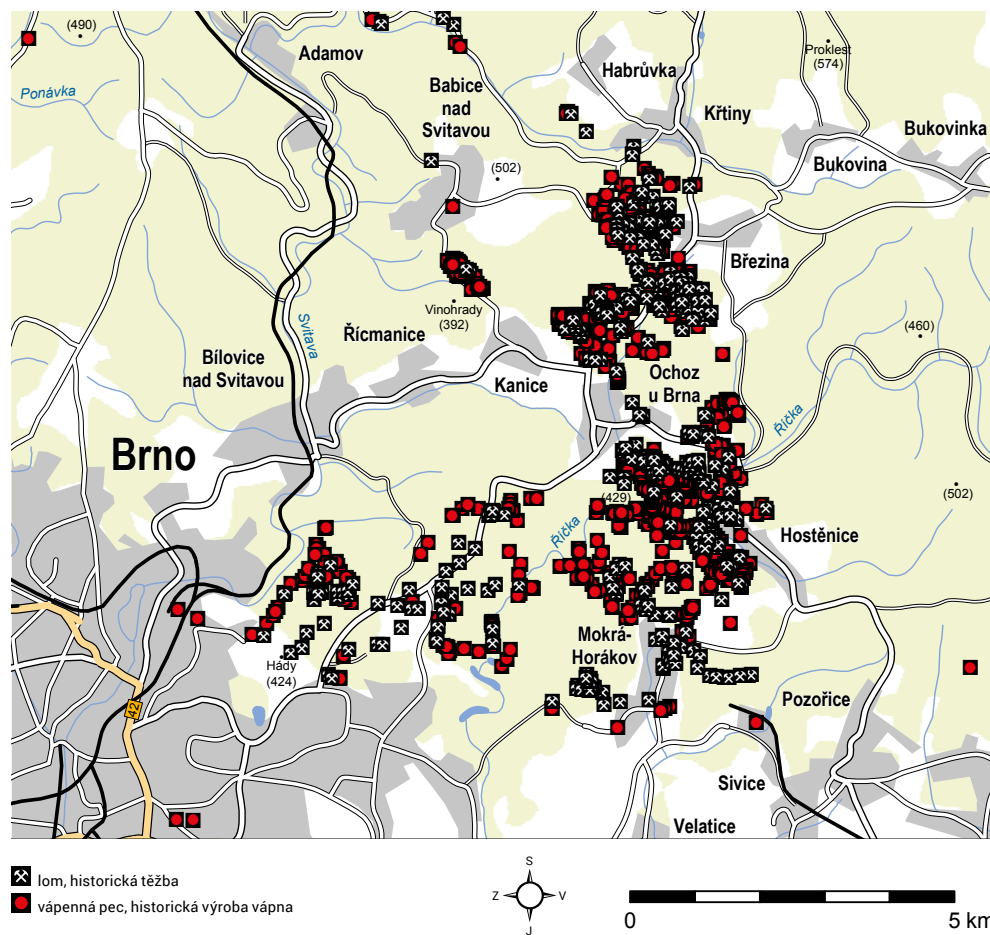
42 Ebel 2014, s. 57–66.

43 Pucherna 1981.

vápno, a proto jeho výroba postupem času převládá; méně čisté zdroje surovin se pro jeho výrobu přestávají využívat.

Vrátíme-li se na začátek výstavby kamenné a zděné architektury, je zřejmé, že kvalitní suroviny pro výrobu vápna musely být nejprve objeveny. Jejich výskyt byl dán geologickou rozmanitostí naší krajiny. Sedimentární vápence jsou k dispozici v oblastech kolem Prahy a Brna, ale jiná místa to již k vhodným surovinám mají dále. Například oblasti české křídové pánve od Děčína po Blansko u Brna jsou pískovcové, s pouze lokálními výskytmi sedimentů obsahujících dostatečné množství karbonátů, tedy surovin vhodných pro výpal a výrobu vápna. Z přehledu o historických lomech a vápenkách⁴⁴ víme, že přibližně do vzdálenosti 40 km se vždy nějaká vhodná surovina na území České republiky nacházela a na mnoha místech šlo spíše o kratší vzdálenosti.⁴⁵ Spolu s výskytem byla podstatná schopnost suroviny rozpoznat, vydobýt a zpracovat. Tam, kde se vyskytovaly na povrchu, byly začátky patrně celkem přirozené. Složitější situace nastala v místech, kde surovinu museli nejprve objevit. Vápenec a mramor pro výrobu vápna se dobýval v otevřených, zprvu relativně mělkých jámových lomech. Provozovat lom znamenalo, že se postupně sejmula skrývka a odtěžila část horniny. Tak bylo možné si učinit lepší představu o množství a kvalitě kamene, jenž byl k dispozici. Kámen pro výpal vápna se těžil po odlomitelných kusech, které se dále hrubou silou zmenšily na potřebnou velikost. Při výpalu dřevem se využily všechny velikosti, které byly možné přemístit pouhou lidskou silou. Postupem těžby se vytvořila stěna, jež se dále odtěžovala. Podle situace se postupovalo po stupních se svislými nebo šikmými stěnami nebo se bloky oddělovaly podkopáváním.⁴⁶ V ojedinělých případech bylo výhodné surovinu těžit i hlubinně. Pro úspěšné dobývání byla podstatná znalost způsobu těžby a správné odhadnutí místních geologických poměrů uložení horniny.

V počátcích rozvoje kamenné architektury u nás byla výroba vápna hlavní motivací pro



19 Lomy a pece v okolí Brna v období od 13. do 20. století evidovány v databázi Calcarius 2017.

© Central European Data Agency, a. s.; © CALCARIUS 2015.

vyhledávání vápenných surovin. Lze tak usuzovat z dochovaných staveb. Mramor, popřípadě vápenec se pro stavební účely využíval pouze ojedíněle, ale vápenná malta a nátery byly základní složkou takřka všech zděných staveb. Zajímavým dokumentem je středověká listina,⁴⁷ která pojednává o založení cisterciáckého opatství v Nížkově ve třicátých letech 13. století Janem III. z Polné.⁴⁸ Přímo se v ní uvádí, že v místě plánovaného kláštera je k dispozici kámen vhodný pro výrobu

vápna. Při zakládání kláštera se tak mimo jiné předem pamatovalo na materiál vhodný ke stavbě a dalšímu rozvoji opatství. V té době byla místní krajina probádána hlavně s ohledem na výskyt rud obsahujících kovy, jež byly velmi žádanou a z hlediska další prosperity strategickou surovinou. Z dokumentu vyplývá, že i v méně osídlených oblastech existovala, ještě před jejich zabydlením, základní znalost o dostupných stavebních surovinách.

U většiny zdrojů je kvalita těžené suroviny proměnlivá a při dobývání je nutné se s tím vypořádat. Do určité míry je možné ji ovlivnit

44 Válek et al. 2015, s. 115–128, <http://www.calcarius.cz/gis.php>.

45 Válek 2015, s. 28–30.

46 Janotka, Linhart 1987, s. 73–76.

47 Friedrich 1942, s. 115–117.

48 Založení kláštera nebylo vlivem dalších okolností úspěšné.

20 Experimentální výpal ve středověké vápenné peci ze 13.–14. století. Mokrá u Brna.



výběrem místa a způsobem těžby. Následně je pak podstatně vytěžený materiál roztrždit a nalézt pro něj optimální využití. Přírozeně se při ruční práci využitelnost těžené suroviny pečlivě zvážila ještě předtím, než se začala dobývat, a pokud to bylo možné, těžila se pouze žádaná surovina. Jen ten materiál, jež nebylo možné dále ekonomicky využít, se skladoval v místě lomu v odvalech. Z některých lomů byl mramor nebo vápenec použitelný i pro kamenické zpracování. V těchto případech nebyl výjimečný souběh prací, kdy byly soudržné bloky po odtěžení nahrubo připraveny pro architektonické články a odštěpky spolu s ostatním vytěženým materiálem se vypálily na vápno. Produkce kamene nebo vápna přirozeně závisela na momentální poptávce a kvalitě surovin.

Provoz lomů znamenal i určité nároky na organizaci. Nevyužitě horniny a skrývky bylo potřeba skladovat tak, aby nebránily budoucímu rozšíření lomu, popřípadě neblokovaly příjezdové cesty. Neorganizovanou těžbou mohly vznikat i určité újmy na majetku. Tento problém nastával zejména tehdy, pokud se těžby zúčastnilo několik subjektů ať již v rámci jednoho lomu, nebo bylo jedno ložisko těženo z více míst drobnými otvírkami. Těžba surovin totiž nebyla vždy výsadou jen jednoho majitele či nájemce. V souvislosti se stavebními surovinami byla udělována privilegia, která umožňovala volnější těžbu a dovoz do měst.⁴⁹ Například Jan Lucemburský udělil roku 1328 právo získat materiál včetně vápence na

49 Suchý 2015.

vápno ke stavebním potřebám v okruhu jedné míle od Většího Města pražského bez placení jakékoli náhrady.⁵⁰ Zejména v blízkosti měst tak bylo důležité práci skalníků regulovat. O to se například staral kamenický cech, jak je známo z Prahy z počátku 16. století,⁵¹ ale i vlastník. Koncem 16. století vydal strahovský klášter *Řád a nařízení o skále petrínské*, který stanovuje podmínky nájmu a těžby v petrínských pískovcových lomech.⁵² Stopy po využívání místních surovin jsou velmi dobře archeologicky zdokumentovány v Moravském krasu. Četnost lomů a polních vápenných pecí ukazuje na dlouhodobé působení mnoha subjektů, které se výrobě vápna věnovaly (19). Ve středověku se zde vápno páliło v zahlobených jámových pecích,⁵³ jejichž umístění se patrně měnilo s dostupností surovin a paliva (20).

2.2.7 Využití mramoru při tavbě a zpracování železa

Železo je druhým nejrozšířenějším kovem na světě a zaujímá v historii lidstva nezastupitelné místo. Soustavnější výrobu železa se poprvé začali zabývat zhruba 2 000 let před n. l. obyvatelé oblasti Malé Asie⁵⁴ a vývoj technologie pokračuje

50 Čelakovský 1886, s. 30–31, č. 15.

51 Janotka, Linhart 1987.

52 Rybařík 2017, s. 9–12.

53 Kos, Válek 2016.

54 Tylecote 1992.

do současnosti. Význam existence železa v životě naší společnosti podtrhuje již sám název doba železná, který zahrnuje období, kdy člověk tento materiál převážně používal k výrobě zbraní a pracovních nástrojů a jež vymezuje časovou periodu mezi 12. stoletím před n. l. a přelomem letopočtu. Aby bylo možné získat tolik žádaný kov z železné rudy, je třeba na prvním místě mít k dispozici dřevěné uhlí, tj. zdroj tepla pro roztavení horniny, které zároveň působí jako redukční činidlo pro oxidy železa. Technologické postupy prvních výpalů jsou však neznámé a o záměrném přidávání přísad, jako je vápenec, se dá pochybovat, přestože podle některých analýz archeologických nálezů se mohly již v počátcích, ať už účelně či nikoli, přidávat vápenaté horniny.⁵⁵

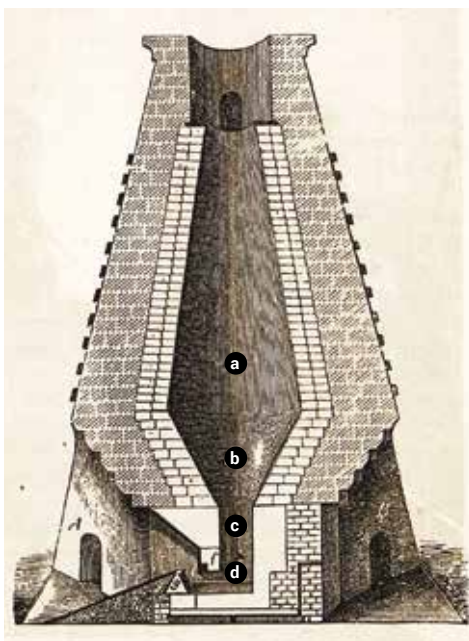
Teprve v období po roce 1500 již bylo tehdejšími metalurgům zřejmé, že z některých rud vzniká tekoucí struska snáze než z jiných. Pokud nebyly železné rudy přirozeně vápenaté, začal se vápenec záměrně přidávat, jak se zjistilo například při analýzách strusky z Bray v severní Francii.⁵⁶

Také z našeho prostředí existují písemné zmínky o znalostech pozitivního účinku vápna při tavbě železa. Georgius Agricola (1494–1555) ve své práci⁵⁷ zmiňuje postup plnění výhňové redukční pece, kdy se do vyhloubeného kanálku na dně nasype lopatka rozdrčené rudy s nehašeným vápnem. Na tuto směs se dále střídavě vrství uhlí a železná ruda. Agricola převzal tento postup od italského metalurga Vannoccia Biringuccia (1480–1539), který psal o získávání železa ve výhni z velmi čistých krevelů s 50 % železa z ostrova Elby. Není ovšem jisté, zda podobný postup fungoval stejně dobře u krušnohorské železné rudy. Vedle výhňových redukčních pecí se používaly také šachtové pece, v nichž se zpracovávala ruda horší kvality, která se mohla procesus redukce podrobit vícekrát. Evangelický kněz Johannes Mathesius (1504–1565) popisuje získávání železa ve výhni, ale o šachtových pecích se nezmiňuje, nejspíše se tedy v Krušných horách, kde také působil, běžně nevyskytovaly. Podle jeho zápisků

55 Tylecote 1992.

56 Tylecote 1992.

57 Agricola 1556.



21 Vysoká pec na rytině z knihy *Kronika práce, osvěty, průmyslu a nálezův* (Jahn 1879). Vnitřek pece má podobu dvou komolých kuželů a je obehnan dvojnásobnou zdí; dělí se na tři části: šachtu (a), rošt (b) a zápravu (c). Pod dolní zápravou se v nížeji sbírá surové železo (d).

se ruda před zpracováním drtila, někdy také propírala, přidávala se k ní stará struska, chudá ruda, žlutý železný okr nebo vápenec.⁵⁸

V 16. století se objevuje tzv. nepřímá výroba železa ve vysokých pecích (21). První vysokou pec na našem území postavil francouzský metalurg Kašpar ze Sartu v roce 1595 v Králově Dvoře. Druhou nejstarší nechal v Kovářské vybudovat v letech 1597–1598 Zachariáš Munich, který měl železářnu ve Wiesenthalu na saské straně hor. S novou technologií přišlo zefektivnění práce, a tudíž bylo možné zredukovat výrobu železa do menšího počtu hutí. Význam vápence nebyl v počátcích procesů ve vysokých pecích zjevný a zřejmě se ani často nepoužíval. Dochované tavné tabulky a vyúčtování z této doby vápenec nikde

nezmiňují.⁵⁹ Ve zbirožských hutích jsou první pokusy s použitím vápence ve vysokých pecích známy z roku 1717, jeho povinné použití zavedl Michal Balling v množství 6 % vápence do rudní vsázky. Profesor pražské techniky a zároveň jeho syn Karel N. Balling v šedesátých letech 18. století píše, že české hutě přidávají do vsázky 10–12 %, moravské dokonce 15–24 % vápence.⁶⁰ Od 18. století již máme dochované záznamy, že se vápenec do vysokých pecí běžně přidával.

V současné době je působení struskotvorných přísad již dobře popsáno.⁶¹ Přidávky vápence, dolomitu nebo vápna se používají, aby zachytily minerální složky přítomné v železné rudě a odvedly je do strusky. V peci se vápenec rozkládá (vypaluje) na reaktivní oxid vápenatý a oxid uhličitý. Oxid vápenatý reaguje především s oxidem křemičitým a hlinitým za vzniku struskotvorného křemičitanu nebo hlinitanu. Váží na sebe také problematický fosfor, síru, alkalické kovy, halidy a v menším množství mangan. Struska zároveň ochraňuje povrch kovu před oxidací. Poměr vápnitých a křemičitých složek ovlivňuje fyzikální a chemické vlastnosti strusky (bod tání, viskozitu, povrchové napětí, hustotu a chemickou aktivitu jednotlivých složek).

V historii se jako vyzdívky pecí používaly kyselé křemičité materiály. V moderních vysokých pecích se využívají zásadité magnezitické nebo dolomitické horniny, zejména kvůli jejich pozitivnímu vlivu na odfosfořování. Zásadité vyzdívky se pomalu rozkládají a odvádějí fosfor do strusky. V moderním průmyslu se užívá také přísadek práškového vápna (předem vypáleného vápence), které reaguje s fosforem, křemíkem a sírou a zvyší jejich množství, jež se vyloučí do strusky. Díky většímu množství reaktivního vápna se zpomaluje rozpouštění zásadité vyzdívky a prodlužuje životnost pece. Použití nevypáleného vápence je však levnější, a proto se dnes používá většinou kombinace obojího.

Vápenný hydrát má také několikero využití při zpracování litinových a ocelových výrobků.

Používá se například jako mazivo při výrobě drátů nebo jako ochranná vrstva, aby se surové železo nepřilepilo do forem.⁶²

Vápenec a dolomit poskytují do strusky oxid vápenatý a oxid hořečnatý. Ideální struskotvorná přísada musí obsahovat malé množství kyselých složek (křemíku, hliníku, titanu a oxidů železa) stejně jako malé množství síry, fosforu, alkalických kovů (sodíku a draslíku) a halidů (chloridů a fluoridů). Obsah hořčíku není rozhodující, když je ho více, způsobuje, že je struska tekutá ve větším rozsahu teplot.⁶³ V dnešní technologii se využívá znalosti vlivu obsahu jednotlivých složek a složení strusky se navrhuje podle jejich žádaných vlastností. Používané vápence a dolomity musí mít vysokou standardizovanou čistotu.

Nejstarší nálezy, které svědčí o doložení a zpracování železné rudy v oblasti Českomoravské vrchoviny, pocházejí z jihovýchodního svahu kopce Milenka, severozápadně od Kunštátu. Souvisejí s osídlováním lesnaté vrchoviny v 10.–11. století. Další nálezy železářských strusek a keramiky ze 12. století byly objeveny u osady Ruda u Velkého Meziříčí a ze 13. století v lokalitě Staré město u Žďáru nad Sázavou.⁶⁴ Tyto nálezy také nepřímo písemně potvrzuje ve své *Kronice* Jindřich Řezbář,⁶⁵ který zmiňuje příchod mnoha horníků do Starého města. Z roku 1409 se nám zachovalo písemné rozhodnutí sporu mezi žďárským klášterem a Pány z Lipé, kteří po dobu šedesáti let drželi neprávem pět hamrů v Budči jihozápadně od Žďáru. Dokument nepřímo dokazuje, že hamry, tedy buchary poháněné vodním kolem, a redukční pece zde existovaly již v letech 1340–1360. Další písemná zmínka o hamrůlu pochází z roku 1365.⁶⁶ Dřevouhelná vysoká pec existovala ve Žďáře v letech 1643–1650 a v nedalekém Kadově fungovala až do roku 1874.⁶⁷

62 Dowling, O'Dwyer, Adley 2015.

63 Kokal, Ranade 1994.

64 Stránský, Stránský 2005.

65 Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 2003.

66 Pleiner 1984.

67 Stránský, Stránský 2005.

59 Pleiner 1984.

60 Pleiner 1984.

61 Kokal, Ranade 1994, Dowling, O'Dwyer, Adley 2014.

58 Pleiner 1984.

2.3 Proč a jak zkoumat provenienci mramoru

Důvodů pro zjišťování, odkud pocházejí mramory použité v umění a architektuře, je hned několik. Místo původu je především zajímavé z hlediska ochrany stavebních památek a uměleckých děl, tedy péče o kulturní dědictví. Význam poznání vazby mezi využitím a místem zdroje je podstatný i pro studium historie a vývoje společnosti. Umělecká díla s nejasným původem mohou být díky určení proveniencie přiřazena konkrétnímu umělci, dílně nebo místu vzniku; a naopak přesně datované výtvořiny nám mohou odpovědět na otázky typu: který lom byl v té době funkční, jak se suroviny převážely aj.⁶⁸ Rozpoznání materiálů umožňuje posoudit pravost originálu a popřípadě odhalit falzifikáty uměleckých děl. Znalost původu je významná v případech, kdy je možné na základě materiálových vlastností platných pro určitý druh kamene navrhnout správný konzervační zásah a omezit další degradaci cenných historických nebo uměleckých děl, která by jinak byla odběrem vzorků narušena. Lokalizace lomu, popřípadě oblasti zdroje může pomoci také při hledání správného mramoru při restaurování, když je potřeba některé části nahradit kopiemi. Využitím původního materiálu včetně uplatnění tradičních technologií opracování je tak do určité míry možné přispět k zachování kvality a věrohodnosti památek.⁶⁹

Pro určení původu mramoru jsou důležité mezioborové znalosti. Tradičně šlo především o studium historických pramenů a formální, popřípadě stylovou analýzu uměleckých předmětů a jejich zpracování. Přírodovědné znalosti se začaly využívat až později; v současnosti na tomto úkolu spolupracují odborníci z oblasti mineralogie, petrografie, geochemie, archeologie, historie, dějin umění, architektury a stavebních technologií. Z historie je nutná především znalost kontextu, kdy dílo vznikalo, tvorby, působení stavitelů a architektů. Konkrétních informací ohledně původu materiálů je obecně velmi málo. Pokud jsou místa, odkud surovina pochází, v historických pramenech vůbec zmíněna, většinou souvisejí



22 Müllerova mapa Moravy z roku 1716 zaznamenává pod názvem *Lapidicina Mar.* existenci a těžbu mramoru u Nedvědice pod Pernštejnem (vlevo od Nedwiesditz nad Smrdzek). © Národní knihovna ČR, © digitalizoval Výzkumný ústav geodetický, kartografický a topografický, v. v. i., Zdíby – www.chartae-antiquae.cz.

s různými nařízeními, řešením majetkových sporů nebo stavebními účetními záznamy. Jde o nepřímé zmínky, které je potřeba dále interpretovat. V našem prostředí lze některé lomy geograficky lokalizovat až na základě mapových děl a majetkových soupisů vytvářených během 18. a 19. století.⁷⁰ Tyto historické dokumenty popisují dobu relativně nedávnou, ale mají svůj význam i pro potvrzení existence starších zdrojových míst. Přirozeně lokalizačně nejpřesnější jsou mapy a soupisy z 20. století. Surovinové zdroje byly během 30.–50. let 20. století pečlivě zmapovány⁷¹ a ty ekonomicky významné jsou v současnosti velmi dobře popsány. Z pohledu lokalizace historických lomů ale současná evidence surovinových ložisek významné informace neposkytuje.

V mapách zpracovaných během 18. a 19. století nebyly lomy zaneseny a značeny systematicky. Neexistence značky či popisky lomu tedy není důkazem, že se v daném místě v dané době netěžilo. Zajímavým příkladem je v této souvislosti vyznačení mramorového lomu u Nedvědice pod Pernštejnem v Müllerově mapě Moravy z roku 1716 (22). Zaznamenání lomu na mramor či vápenec není pro Müllerovy mapy Čech a Moravy typické, což přirozeně zvyšuje význam této ojedinělé zmínky. V pozdějších mapových dílech, která by již podle měřítka mohla aspirovat na přesnější lokalizaci, ale bohužel nejsou lomy v okolí Nedvědice označeny, přestože existují nesporné důkazy, že se zde v této době těžilo a materiál dále zpracovával.⁷² Během 19. století vznikla i písemná díla, která soudobý stav poznání z různých oborů

68 Lazzarini 2004.

69 Bláha et al. 2015.

70 I., II. a III. vojenské mapování a mapy stabilního katastru.

71 Vachtl et al. 1932–1961.

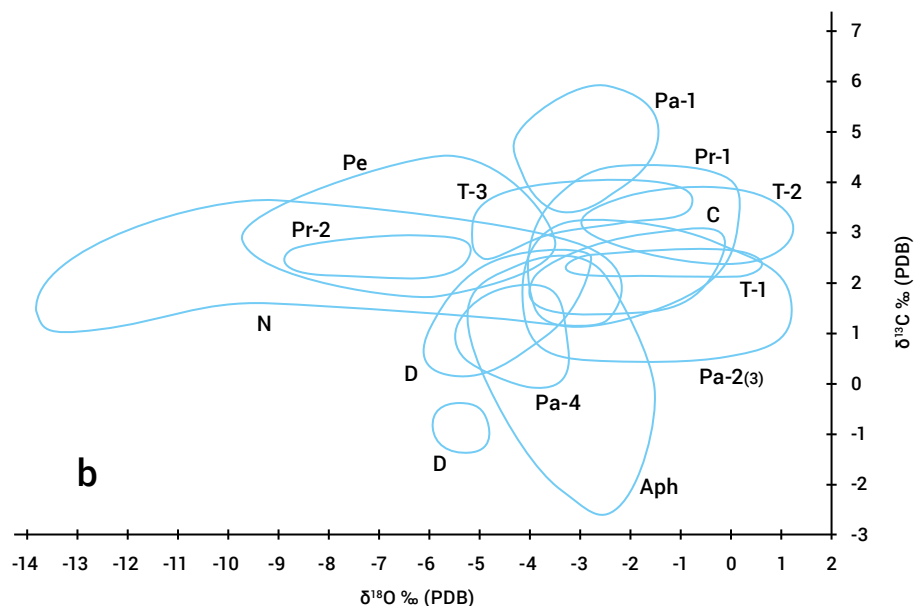
72 Mrázek 1993, Císar et al. 2013.

systematicky popisují. V článku vydaném v roce 1852 popsal A. Heinrich moravské a slezské mramory z hlediska jejich použitelnosti v architektuře a sochařském umění.⁷³ O československých mramorech, které byly k dispozici ve třicátých letech 20. století, se lze dozvědět například z článků prof. J. J. Jahna publikovaných v časopise *Kámen*.⁷⁴

Chybějící historické informace jako časové zařazení, identita tvůrce nebo geografické vazby lze popřípadě doplnit na základě formální analýzy a stylového zařazení vycházejících ze znalosti dějin umění a architektury. Volba materiálu, jeho barevnost, technologie výroby a opracování jsou dalším vodítkem, které lze využít při hledání kontextuálních informací, jež mohou pomoci lokalizovat oblast určitého zdroje.

U mramoru je prvotním a podstatným vodítkem makroskopický a vizuální vjem. Některé lze dobře rozeznat díky jejich charakteristickému vzhledu pouhým okem. Kromě barvy základní hmoty se při makroskopickém popisu sleduje barva a směr žilek, zrnitost, páskování, viditelné minerální fáze, nečistoty a textura (všesměrná, vrstevnatá, celistvá aj.). Učinit však nějaké rozhodnutí pouze na základě makroskopického pozorování může být velmi zavádějící, i když jej provede zkušený odborník. V literatuře je známo hned několik případů, kdy byly takovéto závěry posléze vyvráceny.⁷⁵

Dalšími obory, které jsou nepostradatelné z hlediska určování zdrojových oblastí, jsou geologie a její část petrologie. V prvé řadě jde o znalost výskytu a těžby surovinových zdrojů. Rozsáhlé a detailní teoretické poznání hornin je možné využít při porovnávání různých indikátorů vedoucích k diferenciaci surovinových zdrojů. K rozvoji přírodovědných oborů podstatně přispěl vědecký pokrok v oblasti instrumentálních analytických metod, který se výrazně rozvinul během 20. století. V současnosti je tak možné úspěšně zkoumat provenienci mramorových



23 Statisticky zpracované zdrojové oblasti středomořského mramoru na základě C-O izotopů (Gorgoni, 1998).

Aph = Aphrodisias, C = Carrara, D = Docimium, N = Naxos, Pa = Paros, Pe = Penteli, Pr = Proconnesos, T = Thasos

fragmentů i bez znalosti historických souvislostí, tedy pouze porovnáváním klíčových parametrů, identifikátorů, které vymezují zdrojové oblasti.

Jednu z prvních systematických prací založených na přírodovědném poznání vydal v roce 1890 německý profesor G. Richard Lepsius.⁷⁶ Kniha obsahuje rozsáhlý petrografický popis mramorů z klasických řeckých lomů. Popisuje zásadní charakteristiky jako velikost zrn, rozměry a orientace metamorfních foliací a přítomnost vedlejších minerálních složek. Tyto atributy byly téměř všechny zjištěny pouze na základě studia výbrusu mramoru pod optickým mikroskopem.

Petrografický popis je i v dnešní době výchozí metodou při určování proveniencie mramoru. Na výbrusech horniny se v optickém mikroskopu (OM) sleduje tvar zrn a jejich okraje, minimální, maximální a průměrná velikost, přítomnost vedlejších složek a jejich relativní zastoupení, rozměr a orientace metamorfních prvků a další mineralogické parametry.⁷⁷ Současné možnosti využití

digitální fotografie v kombinaci s počítačovými programy umožňují též kvantitativní vyhodnocení velikostního a tvarového zastoupení zrn pomocí obrazové analýzy. V literatuře se často objevuje důraz na maximální velikost krystalů (MGS) jako jeden z určujících parametrů při stanovení proveniencie.⁷⁸

Návazná metoda, která se dnes využívá pro studium původu mramoru, je katodová luminescence (CL). Výbrus mramoru je vystaven elektronům a ty vybudí viditelné světlo, jehož intenzita je závislá na přítomnosti aktivátorů – atomů ve struktuře studované horniny. Katodová luminescence se využívá v kombinaci s polarizačním mikroskopem. Díky různému rozdílu barevného odstínu luminescence se dají rozlišit jednotlivé minerální fáze. Základní klasifikace pomocí této metody rozděluje mramory na kalcitické s oranžovou luminescencí a dolomitické s červenou luminescencí. Zároveň se pozorování využívá k lepšímu popisu charakteristické mikrostavby.⁷⁹

73 Heinrich 1852.

74 Jahn 1928, Jahn 1931.

75 Lazzarini 2004.

76 Lepsius 1890.

77 Reedy 2008.

78 Reedy 2008, Lazzarini 2004.

79 Attanasio 2003.

Mramory často není možné odlišit pouze na základě studia výbrusů. Doplnění strukturních a mineralogických analýz poskytuje geochemická analýza hlavních, vedlejších a stopových prvků.⁸⁰ Obsah karbonátů lze zjistit rozpouštěním mramoru v kyselině, obvykle se používá kyselina chlorovodíková. K mineralogickému určení nekarbonátových složek v nerozpustném zbytku se používá rentgenová difrakční spektroskopie (XRD).⁸¹ V některých případech je výhodné zjistit přesné prvkové složení celého objemu vzorku (například při přítomnosti neidentifikovatelného amorfního podílu na rentgenovém difraktogramu) nebo jednotlivé složky (při nejistém určení vedlejších fází pod optickým mikroskopem). Většího zvětšení pro pozorování se docílí pomocí elektronového mikroskopu (SEM), který v kombinaci s vhodným analyzátozem umožňuje zjistit kvantitativní složení prvků velmi malé části. Pokud chceme získat prvkové složení celého objemu, můžeme využít například rentgenovou fluorescenční analýzu (XRF), atomovou absorpční spektroskopii (AAS), neutronovou aktivační analýzu (NAA), popřípadě spektrometrii s indukčně vázaným plazmatem (ICP). Každá metoda dosahuje specifické přesnosti a citlivosti. Z tohoto důvodu se doporučuje využívat pro jeden parametr stejnou metodu i laboratoř. K určení proveniencí se využívá zejména přítomnosti stopových prvků. Limitem využití získaných hodnot je fakt, že jejich rozptyl bývá velký nejen v rámci jednoho lomu, ale mnohdy i jednoho bloku. Velký rozptyl dat tak často neumožňuje rozlišení mezi jednotlivými zdrojovými místy, u nichž dochází k výraznému překryvu dat.⁸²

K určení původu mramoru se obvykle využívá i analýza stabilních izotopů uhlíku a kyslíku. Při vytvoření dostatečné databáze hodnot $\delta^{13}\text{C}$ a $\delta^{18}\text{O}$ lze podle jejich rozptylu pro jednotlivé lomy neznámé vzorky správně zařadit. Někteří badatelé považují kombinaci této metody a petrografického rozboru výbrusu k určení proveniencí za dostačující.⁸³ Středomořské oblasti a zejména

původu mramorů z období antiky se dlouhodobě věnuje řada badatelů, a proto množství lokalizovaných lomů a zkoumaných fragmentů umožňuje vytvářet referenční databáze (23). Oproti tomu znalost zdrojových oblastí na našem území je velmi malá. Srovnávat lze pouze několik ojedinělých výzkumných prací.⁸⁴

Z dalších metod, jež je možné využít při zjišťování proveniencí, lze jmenovat magnetickou susceptibilitu, která má tu výhodu, že se dá přímo v terénu využít přenosný kapametr. Většina mramorů má nízkou hodnotu susceptibility, ovšem přítomnost feritických minerálů ji výrazně zvětšuje. Získané hodnoty ukazují na přítomnost sloučenin železa, kobaltu nebo niklu.

Užitečnou metodou je Ramanova spektroskopie (RS), která je využitelná pro méně čisté mramory (zejména s příměsí grafitu nebo organické hmoty).⁸⁵

Kromě všech výše zmíněných postupů se ve výzkumu setkáváme s aplikací mnoha dalších metod.⁸⁶ Na dané téma bylo napsáno několik odborných knih, jsou publikovány příkladové studie, sestavují se srovnávací databáze a k dispozici jsou i konkrétnější návody jak postupovat.⁸⁷ Jednotná definice vhodného postupu ale prozatím neexistuje, přestože odborná veřejnost se hledání metodiky platné pro všechny mramory celkem intenzivně věnuje již více než sto let. Vždy je tak nutné kombinovat několik metod a hledat charakteristiky, které odlišují lokality, jimiž se zabýváme. V poslední době se tak prosazují statistické modely, které umožňují multikriteriální analýzu dat s mnoha proměnnými.

Při určování proveniencí mramoru přírodovědnými metodami se může vyskytnout i několik typických problémů, jež ztěžují, popřípadě znemožňují správnou interpretaci získaných výsledků. Základním problémem je nedostatek kvalitních srovnávacích vzorků z lomů nebo jejich malá reprezentativnost s ohledem na rozsah celého lomu. Některé lomy byly vytěženy a již neexistují, jiné jsou zasypány a nepřístupné, v dalších

může zbývat pouze méně kvalitní hornina. Vždy je tak nutné počítat s určitým rozptylem dat v rámci jednoho zdroje, a pokud z něho zbývají jen okrajové části, je zřejmé, že pouze z odběru vzorků z terénu nelze místo původu popsat komplexně. Čím více složení horniny v rámci jednoho lomu/zdroje variuje, tím větší je možnost, že se bude překrývat s potenciálními zdroji v okolí. Navíc i mramory z relativně vzdálených lokalit mohou vykazovat velmi podobné charakteristiky.

80 Lazzarini 2004.

81 Štátná et al. 2009.

82 Mandi et al. 1995.

83 Lazzarini 2004.

84 Např. Houzar et al. 2006, Jehlička et al. 2008, Štátná et al. 2009, Kuchařová, Příkryl 2017.

85 Štátná et al. 2009, Příkryl et al. 2013.

86 Reedy 2008, Lazzarini 2004, Prochaska, Grillo 2009.

87 Příkryl et al. 2013.

Literatura:

Agricola, G. 1556: De re metallica libri XII. Johann Froben, Basilej.

Attanasio, D. 2003: Ancient White Marbles: Analysis and identification by paramagnetic resonance spektroskopie. V anglickém překladu A. J. Caslinga. L'ERMA di Bretschneider, Řím.

Bláha, J., Cihla, M., Chamra, S., Kovářová, K., Schröfel, J., Panáček, M., Rafl, T. 2015: Kámen pro obnovu kvádrového zdiva historických staveb. Příklady vzorových oprav vybraných staveb. ČVUT, Praha.

Borngässerová, B. 2000: Gotická architektura v Itálii. In: Rolf Toman (ed.). Gotika. Architektura. Plastika. Malířství. Slovart, Praha.

Bowyer, J. 1973: History of Building. Granada Publishing Limited.

Březinová, D., Bukovanská, M. 1984: Petrographische Expertise über das Material der Armrinde und Bohrerkerne. Památky archeologické 75, s. 131–132.

Cato, M. P. C.: De agricultura. Překlad: V. Zamarovský. 1959, SNPL, Praha.

Carran, D., Hughes, J., Leslie, A., Kennedy, C. 2012: A short history of the use of lime as a building material beyond Europe and North America. International Journal of Architectural Heritage, 6, s. 117–146.

Císár, V., Černý, K., Šmíd, J., Šustr, M. 2013: Nedvědice na starých pohlednicích. Tváře, Žďár nad Sázavou.

Čelakovský, J. 1886: Privilegia civitatum Pragensium. Privilegia pražských měst. Codex iuris municipalis regni Bohemiae. Díl 1, Praha.

Dostál, T., Plevný, M. 2015: Chebský hrad a vybrané studie z dějin města Chebu a Chebska. Město Cheb, Cheb.

Dowling, A., O'Dwyer, J., Adley, C. C. 2015: Lime in the Limelight. Journal of Cleaner Production 92, s. 13–22.

Dragoun, Z. 2002: Praha 885–1310: Kapitoly o románské a raně gotické architektuře. Libri, Praha.

Dvořák, F. 1936: Pravěk Kolínska a Kouřimska. Soupis archeologických památek. Kolín.

Ebel, M. 2014: Vápno a jeho výroba do poloviny 19. století. Svorník 12, s. 57–66.

Gorgoni, C., Lazzarini, L., Pallante, P., Turi, B. 1998: An updated and detailed mineropetrographic and C-O stable isotopic reference database for the main Mediterranean marbles used in antikvity. Sborník V. ASMOSIA konference, Boston.

Grmela, V. 1996: K dějinám Jimramova, Dalečína a Vítochova. Karmelitánské nakladatelství, Kostelní Vydří.

Friedrich, G. 1942: Codex diplomaticus et epistolaris regni Bohemiae, sv. III/1, ed., Praeae, Praha.

Hansen, E. F., Rodríguez, C. 2002: Los comienzos de la tecnología de la cal en el mundo Maya. XV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala. MUNAE, Guatemala, s. 183–187.

Heinrich, A. 1852: Mährens und Schlesiens Marmor-Arten und deren Verwendbarkeit bei der Architektur und Skulptur. Mitt. Mähr.-Schles. Gesell. Beförd. Ackerb. Natur-Landeskde, 17, Brno, s. 132–135.

Holec, F. 1961: Branické vápencové lomy. Časopis Společnosti přátel starožitností 69, s. 204–212.

Houzar, S., Pfeiferová, A. 2005: Nedvědicový mramor – významný dekorační kámen v historii Moravy. In: Západní Morava: vlastivědný sborník, Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, 9, s. 24–35.

Houzar, S., Novák, M., Doležalová, H., Hrazdil, V., Pfeiferová, A. 2006: Přehled mineralogie, petrografie a geologie nedvědicových mramorů, svratecké krystalinikum. Acta Musei Moraviae, Scientiae geologicae, LXXXI, s. 3–77.

Hrádek, M., Lacina, J., Sadílek, J., Štarha, I., Vitáková, A. 2008: Doubravník v dějinách 1208–2008. Městys Doubravník, Doubravník.

Jahn, J. V., Jahn, Z. V. 1879: Kronika práce, osvěty, průmyslu a nálezův. Díl čtvrtý. Chemické vzdělávání surovin. Kněhkupectví I. L. Kober, Praha.

Jahn, J. J. 1928: O moravských mramorech. Kámen. 9, Praha, s. 127–129.

Jahn, J. J. 1931: O československých mramorech. Kámen. 12, Praha, s. 141–142.

Janotka, M., Linhart, K. 1987: Řemesla našich předků. Svoboda, Praha.

Jehlička, J., Šťastná, A., Příkryl, R. 2008: Raman spectral characterization of dispersed carbonaceous matter in decorative crystalline limestones. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy 73, s. 404–409.

Kingery, W. D., Vandiver, P. B., Prickett, M. 1988: The beginnings of pyrotechnology. Part II: production and use of lime and gypsum plaster in the Pre-pottery Neolithic Near East. Journal of Field Archeology, 15/2, s. 219–244.

Kokal, R. H., Ranade, M. G. 1994: Metallurgical Uses, Fluxes for Metallurgy. Society for Mining, Metallurgy & Exploration.

- Kos, P. 2002:** Výzkum středověké vápenky v Mokré u Brna. *Archeologica technica* 13, s. 3–8.
- Kos, P., Válek, J. 2016:** Experimentální výpal v šestikanálové vápenné peci z období vrcholného středověku v Mokré. *Archeologica technica* 27, s. 32–50.
- Kovanda, J. et al. 2001:** Neživá příroda Prahy a jejího okolí. Academia a ČGÚ, Praha.
- Kuchařová, A., Příkryl, R. 2017:** Mineralogical and geochemical (stable C and O isotopes) variability of marbles from Moldanubian Zone (Bohemian Massif, Czech Republic): implications for provenance studies. *Environ Earth Sci* 76: 48.
- Lazzarini L. 2004:** Archaeometric aspects of white and coloured marbles used in antiquity: the state of the art. *Per. Mineral*, 73, s. 113–125.
- Lepsius, G. H. 1890:** Griechische Marmorstudien. Berlin 1890.
- Ludvíkovský, J., Mertlík, R., Zemek, M. 2003:** Cronica domus sarensis. Kronika kláštera Žďárského. Cronica domus sarensis minor. Kronika kláštera Žďárského menší. Blok, Třebíč.
- Malina, J., Kukal, Z., Malinová, R., Tesařová, H. 1989:** Člověk a kámen. Ústřední ústav geologický, Praha.
- Malinová, R. 1975:** Kámen v románské architektuře jižní Moravy. Sborník příspěvků 1. petroarcheologického semináře. Brno, s. 175–83.
- Mandi, V., Vassiliou, A., Maniatis, Y., Grimanis, A. P. 1995:** An Evaluation of the Contribution of Trace Elements to the Determination of Marble Provenance, *Transactions of 3rd ASMOSIA*, Archetype, Londýn, s. 207–212.
- Mrázek, I. 1993:** Kamenná tvář Brna. Moravské zemské muzeum, Brno.
- Menclová, D. 1976:** České hrady I. Odeon, 2., doplněné vydání, Praha.
- Pleiner, R., Purš, J. 1984:** Dějiny hutnictví železa v Československu. Academia, Praha.
- Prochaska, W., Grillo, S. 2009:** A new Method for the Determination of the Provenance of White Marbles by Chemical Analysis of Inclusion Fluids: The Marbles of the Mausoleum of Belevi/Turkey. *Archaeometry* 07/2009, 52(1), s. 59–82.
- Procházka, V. J. 1911:** Horniny průmyslové a užitečné Moravy. Zpr. Čes. Inž. Markrabství moravského. Období 1909–1910, s. 49–116. Brno.
- Příkryl, R., Štátná, A., Kozlovce, P., Příkrylová, J., Zamrazilová, L. 2013:** Materiálový rozbor přírodního kamene sedimentárních a krystalických vápenců („mramorů“) exaktními laboratorními metodami jako nástroj ke stanovení zdrojové oblasti. Odborná metodika. UK Praha, AVU Praha, ÚSMH AV ČR, v. v. i., Praha.
- Pucherna, J. 1981:** Historický přehled cukrovarnictví v českých zemích, STI VUC Praha.
- Rapp, G. 2009:** *Archaeomineralogy*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Reedy L. R. 2008:** Thin-section Petrography of Stone and Ceramic Cultural Material. Archetype Publications. Londýn.
- Richter, G. 1980:** A handbook of Greek Art. EP Dutton, New York.
- Rybařík, V. 1994:** Ušlechtilé stavební a sochařské kameny České republiky. Nadace Střední průmyslové školy kamenické a sochařské, Hořice v Podkrkonoší.
- Rybařík, V. 2017:** Pražští skalníci, kameníci a sochaři. ČGS, Praha.
- Stránský, K., Stránský, L. 2005:** K historii železářského hutnictví na Českomoravské vrchovině od nejstarších dob do 19. století. Metal 2005, Hradec nad Moravicí.
- Suchý, M. 2003:** Solutio Hebdomadaria Pro structura Templi Pragensis. Stavba svatovítské katedrály v letech 1372–1378 díl. I. Castrum Pragense 5. Praha.
- Suchý, M. 2014:** Vápno, katedrála sv. Víta a pražští vápeníci v pozdním středověku. Výpověď písemných pramenů. *Archeologica historica* 39/2014, s. 349–363.
- Suchý, M. 2015:** Vápenictví ve středověku v písemných pramenech. In: Vápenné technologie historických staveb. Katalog k výstavě Calcarius, čili vápeník. NTM, Praha, s. 54–68.
- Svoboda, J., Ložek, V., Vlček, E. 1996:** Hunters between East and West. The Paleolithic of Moravia, Springer Science + Business Media, New York.
- Šebesta, P. 2013:** Geneze nejstarších kostelů v Chebu. *Archaeologia historica*. Roč. 38, č. 1, s. 291–308.
- Štaffen, Z. 2002:** Petrologický výzkum západního průčelí kostela Nanebevzetí Panny Marie kláštera Porta coeli v Předklášteří u Tišnova. *Zpravodaj STOP* 4, č. 4, s. 30–39.
- Štátná, A., Příkryl, R., Jehlička, J. 2009:** Methodology of analytical study for provenance determination of calcitic, calcite-dolomitic and impure marbles from historical quarries in the Czech Republic. *Journal of Cultural Heritage* 10, s. 82–93.
- Tylecote, R. F. 1992:** A History of Metallurgy. 2nd edition. The Institute of Materials. London.

Vachtl, J. et al. 1932–1961: Soupis lomů ČSR, 55 individuálních svazků vydaných v letech 1932–1961 různými autory a nakladateli, přehled dostupných svazků na <http://www.geology.cz/extranet/sluzby/knihovna>.

Válek, J., Stuchlíková, E., Maříková-Kubková, J., Herichová, I., Řihošek, J., Suchý, M., Panáček, M. 2015: Geoinformation system of traditional lime resources and technologies in the Czech Republic. In: Structuring archaeological evidence. ARÚP AV ČR, v. v. i., s. 115–128.

Válek, J. 2015: Vápenné technologie historických staveb. Příprava specializovaných vápenných pojiv pro obnovu historických staveb. ÚTAM AV ČR, v. v. i., Praha.

Zápotocká, M. 1984: Armringe aus Marmor und anderen Rohstoffen im jüngeren Neolithikum Böhmens und Mitteleuropas – Náramky z mramoru a jiných surovin v mladším neolitu Čech a střední Evropy. Památky archeologické 75, s. 50–130.

Zápotocká, M. 2001: Těžba bílých krystalických vápenců a dolomitů na Bílém kameni u Sázavy a výroba mramorových náramků. Sázavsko – dějiny, tradice, současnost 8, s. 28–33.

Záruba, F. 2014: Hradní kaple I. doba přemyslovská. Nakladatelství Lidové noviny, Praha.

Žebera, K. 1939: Archeologický výzkum Posázaví, Památky archeologické 41, s. 51–58.

3



RADIM GONDA
KAREL MALÝ

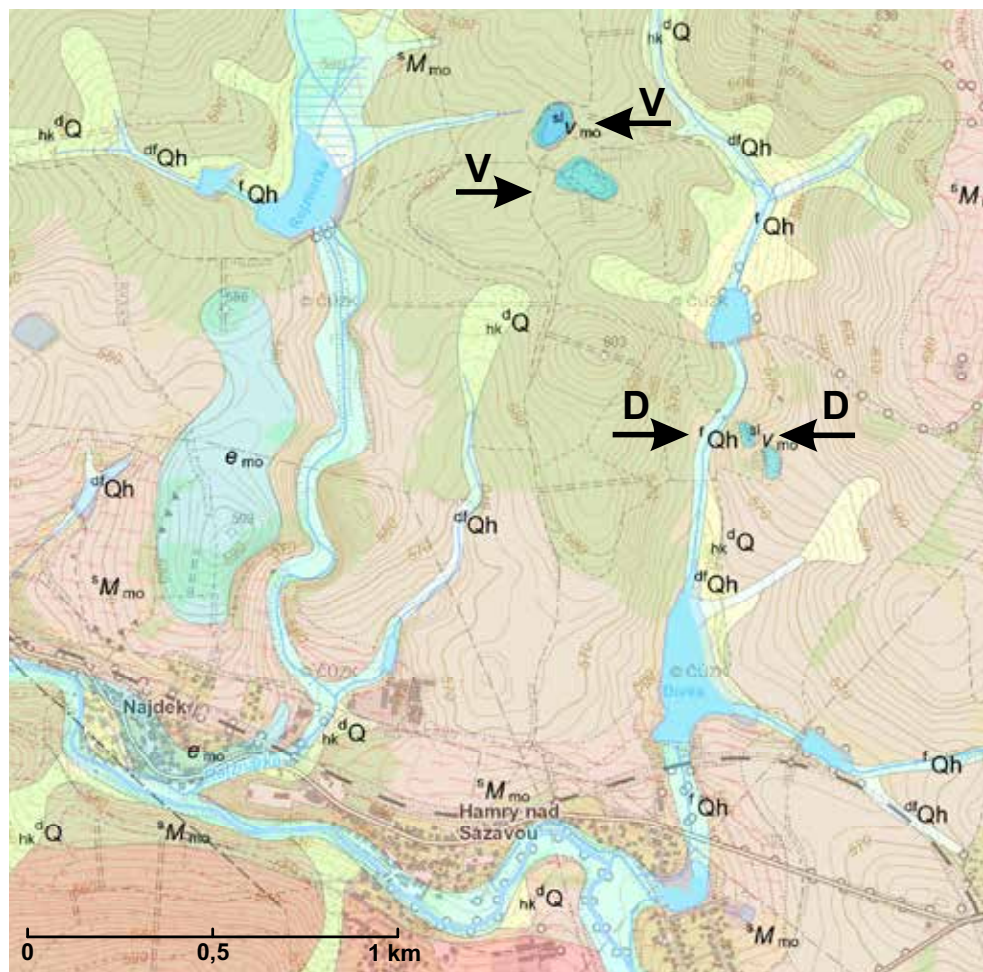
Žďársko

Českomoravská vrchovina byla minimálně od středověku oblastí, kde byla těžena řada nerostných surovin. V některých místech a dobách měla tato těžba význam i velmi výrazně nadregionální - např. těžba železných rud, rud stříbra a barevných kovů, těžba uranu, těžba žuly aj. Jindy měla exploatace ložisek význam v podstatě pouze místní - ovšem v daném regionu z ekonomického hlediska významný.

Příkladem takové suroviny, jejíž těžba měla význam regionální, ale která byla zároveň v dané lokalitě nenahraditelná, je mramor z okolí Žďáru nad Sázavou. Jeho ložiska nejsou rozsahem velká, v dosahu mnoha desítek kilometrů se však podobná surovina nenachází - mramor byl proto na Žďársku těžen na několika místech téměř 600 let. Následující kapitola podává přehled míst těžby, historie těžby a využití žďárského mramoru.

3.1 Geologie regionu

Zkoumané lokality mramorů v okolí Žďáru nad Sázavou se z regionálně geologického hlediska nacházejí v severozápadní části strážeckého moldanubika (1). Moldanubikum představuje krystalinické jádro variscid, jeho hranice s okolními jednotkami je převážně tektonická. Je tvořeno silně přeměněným a strukturně neobyčejně



1 Geologická situace zkoumané oblasti. D – lokalita Dolinky (Stará Vápenice), V – lokalita Vápenice – jezírko. Zjednodušeno a upraveno podle Geologické mapy 1 : 25 000. © Česká geologická služba.

Pozn. ^sM_{mo} stromatitický migmatit, ^emo erlan, erlanová rula, ^{sl}v_{mo} krystalický vápenec s příměsí silikátů, ^{hk}d^Q deluviální hlinitokamenité sedimenty, ^Qh fluviální hlinité písky až písčité štěrky, ^{df}Qh deluviofluviální písčitohlinité sedimenty.

složitým komplexem hornin proterozoického (starohorního) až paleozoického (prvohorního) stáří. Intenzita jejich metamorfního postižení odpovídá převážně amfibolitové až granulitové facii.¹ Nynější podoba moldanubika je výsledkem několika tektonických a metamorfních etap: nejstarší byla vysokotlaká a vysokoteplotní

datovaná na cca 350 až 330 milionů let; následovala vysokoteplotní a nízkotlaká metamorfóza před asi 340 až 280 miliony let, která byla provázena i částečným tavením – anatexí.² Tyto zčásti natavené ruly se označují jako migmatity. Poté do metamorfitů moldanubika místy pronikly hlubinné magmatické horniny v několika etapách

1 Cháb, Suk 1977.

2 Dallmeyer et al. 1995.

variské orogeneze ve spodním karbonu. K nim náležejí v širším okolí např. tmavé granity chudé křemenem až syenity (tzv. durbachity) stáří okolo 337 milionů let (třebíčský pluton) a o něco mladší granity centrálního moldanubického plutonu (stáří cca 325 milionů let).

V moldanubiku se obvykle vyčleňují dvě lito-logicko-tektonické jednotky:

- 1/ Drosendorfská, zahrnující jednotvárnou jednotku moldanubika, kterou tvoří biotitické, cordieritické a granát-sillimanitické pararuly a pestrou jednotku rul s četnými vložkami různých metasedimentů a metavulkanitů (kvarcity, kvarcitické ruly, grafitické kvarcity, mramory, amfibolické ruly, pyroxenické ruly, různé typy ortorul aj.).
- 2/ Gföhlská jednotka je tektonicky nejvýše položenou jednotkou moldanubika. Tvoří ji zejména světlé migmatity (tzv. gföhlské ruly) a granulity, amfibolity, serpentinizované peridotity a menší tělesa skarnů a eklogitů. Původně jde o horniny spodní kůry a svrchního pláště přeměněné za vysokých teplot a tlaků, které byly při horotvorných pohybech vyzdvíženy a dnes zauímají v moldanubiku často nejvyšší tektonickou pozici.³

Z tektonického a metamorfního hlediska je možné vyčlenit v moldanubiku i některé další suboblasti, jako je např. chýnovská nebo kaplická svorová zóna (dvojslídne ruly, svory, amfibolity a mramory) nebo bavarikum podél jihozápadní hranice v Bavorsku a v části Šumavy. Je tvořeno převážně migmatity a perlovými rulami.⁴

V moderních generalizovaných koncepcích je širší okolí Žďáru nad Sázavou řazeno ke gföhlské jednotce. Tato koncepce se opírá o petrologický výzkum vysokotlakých granulitů v borském granulitovém masivu, rozsáhlý plošný výskyt relativně monotónních kyanit-biotitických rul a existenci těles ultrabazických hornin. Jsou zde však nepochybně přítomny i lokálně časté vložky typické pro pestrou jednotku, zejména mramory

a kvarcity. Strukturální a zvláště teplotní vývoj moldanubických hornin v zájmové oblasti nepochybně ovlivnila plochá intruze žulosyenitů (durbachitů) třebíčského plutonu, který původně překrýval celou oblast dnešního Žďárska až téměř po Chotěboř a Nové Město na Moravě.⁵

Mimo nejmladších kvartérních sedimentů jsou převládající horninou v bezprostředním okolí zkoumaných lokalit biotitické pararuly (běžně se sillimanitem, často různě intenzivně migmatizované) a horniny označované jako ortoruly, případně granitizované ruly, metagranity nebo granity (typicky například v okolí kóty Štenice u Hamrů nad Sázavou). Mramory tvoří v rulách nevelká tělesa, často provázená tzv. erlany. Žilné horniny jsou zastoupeny hojnými aplity a drobnějšími žilami pegmatitů a křemene. V širším okolí lokalit pak najdeme amfibolity, případně metadiority až metagabra v okolí Polničky, pyroxenické ruly, popřípadě tzv. erlánové ruly (například masív Peperku a Rozštípené skály), skarny (u Budče), kvarcity (u České Meze) nebo grafitické kvarcity.

Jako srovnávací studijní materiál mramorů od Žďáru byly využity mramory ze svrateckého krystalinika (Studnice, Nedvědice aj.). Jde také o jednotku budovanou převážně metamorfovanými horninami (rulami, migmatity, ortorulami s hojnými vložkami skarnů, erlánů, mramorů apod.). Hranice svrateckého krystalinika s moldanubikem je metamorfni – obvykle je kladena na tzv. muskovitovou izográdu, tedy tam, kde se v hornině objevuje místo tmavé slídy (biotitu) slída světlá (muskovit). Metamorfóza svrateckého krystalinika je nižší.

3.2 Osídlení a počátky Žďáru – zázemí pro budování kláštera

Za nejstarší zmínku o existenci Žďáru lze pravděpodobně považovat pasáž z listiny datované do let 1232–1234, v níž Jan z Polné sliboval cisterciáckému klášteru v Oseku, že mu pro zamýšlené zřízení kláštera v Nížkově poskytne statky a pomoc. Mezi jiným přislíbil, že věnuje i ves Žďár,



2 Listina vydaná Janem z Polné v letech 1232–1234 s historicky první zmínkou o existenci vsi Žďár. Zdroj: Státní oblastní archiv Litoměřice, Fond Řád cisterciáků Osek 1207–1949, inv. č. 1.

koupenou od svého bratra Přibyslava. Tehdy se u ní měla rozkládat rozlehlá luka pro sušení sena a její okolí nabízelo dobré podmínky pro rybolov a lesy (2).⁶ Klášter v Nížkově byl však brzy, roku 1239, opuštěn, a tak se nadační iniciativa v pohraničním hvozdu spojená původně s Janem z Polné a následně s Přibyslavem z Křižanova a jeho zetěm Bočkem z Obrán zaměřila na Žďár, kam byli pozváni cisterciáckí mniši z kláštera v Nepomuku. První z nich přišli do Žďáru 5. února 1252 a již 3. května 1253 byly vysvěceny základy klášterního kostela.

Pro stavbu žďárského kláštera bylo důležité jeho řemeslnické a surovinově zpracovatelské zázemí, které zabezpečili řemeslníci různých profesí souvisejících s těžbou a zpracováním kamene, železné rudy a dřeva. Nenahraditelným pramenem informací je v této souvislosti kronika Jindřicha zvaného Řezbář, jenž z toho prostředí sám vzešel a zanechal mimořádně cenné svědectví o samotných počátcích kláštera i městečka Žďáru.⁷

3 Finger et al. 2007, s. 9–58.

4 Finger et al. 2007, s. 9–58.

5 Leichmann et al. 2017, s. 59–77.

6 CDB, III, 100, s. 115–117.

7 Pohanka, Zemek 1964. Reedice Třebíč, 2003.

3 Sídlištní topografie vrcholně středověkého žďárského osídlení vyznačená v mapě II. vojenského mapování z 19. století. © Národní knihovna ČR, © digitalizoval Výzkumný ústav geodetický, kartografický a topografický, v. v. i., Zdiaby – www.chartae-antiquae.cz.

- 1/ Předpokládaná poloha předklášterní žďárské vsi zmiňované ve 30. letech 13. století v listině Jana z Polné.
- 2/ Pravděpodobná lokalizace prvotních klášterních budov postavených před přenesením kláštera do jeho pozdější polohy roku 1263.
- 3/ Prostor kláštera po jeho přenesení za opata Winricha z Waldsas (1262–1276).
- 4/ Žďárská ves v lokalitě Na starém městě založená opatem Friedrichem z Pomuku (1252–1253) a zrušená za opata Winricha z Waldsas (1262–1276).
- 5/ Poslední (třetí) lokalita Žďáru v prostoru historického jádra současného města Žďáru nad Sázavou.

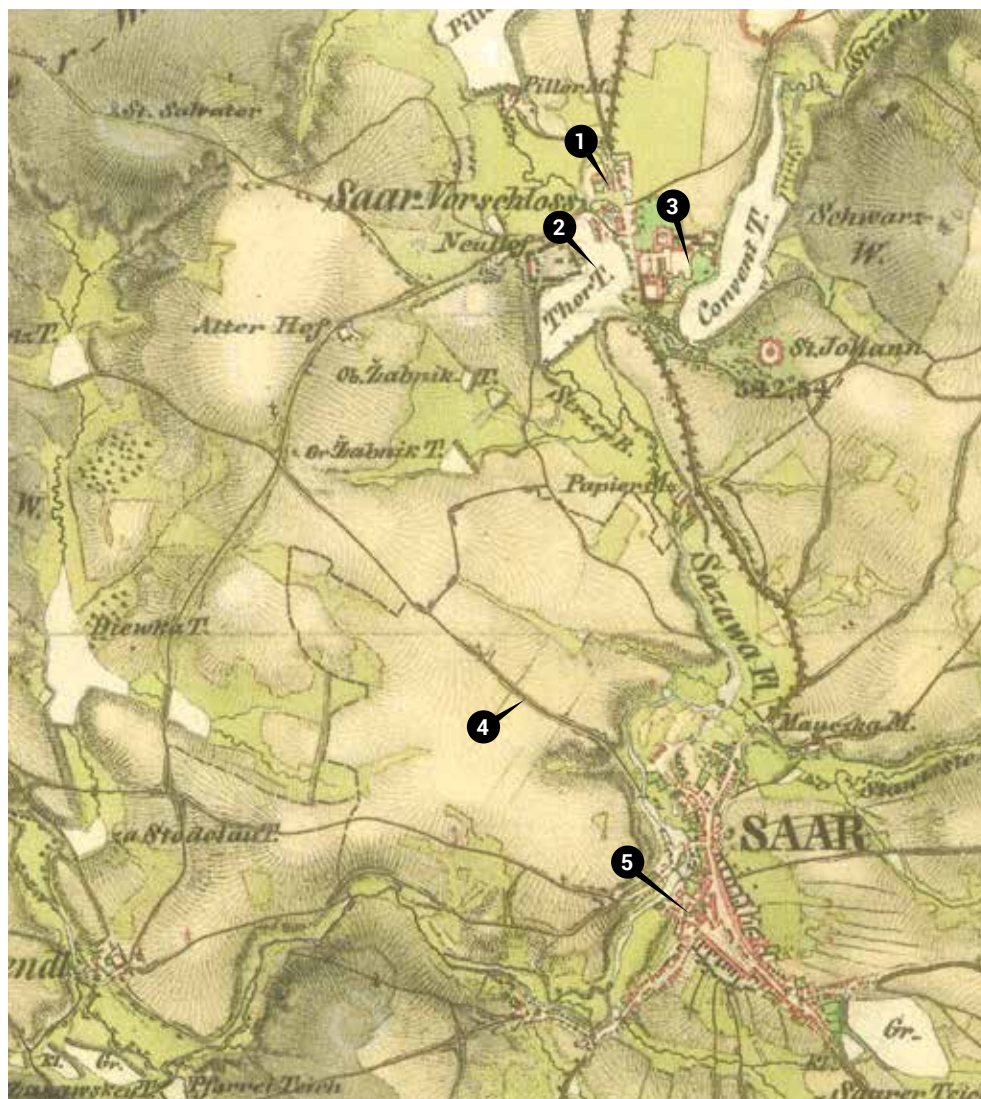
Nejstarší osídlení se v odborné literatuře předpokládá v prostoru sousedícím bezprostředně s pozdějším klášterním komplexem. Jednoznačné archeologické doklady ovšem zatím k dispozici nejsou. Usuzovat na určité prvotní osídlení lze z kroniky, v níž se praví o krocích prvního opata Fridricha z Pomuku:

„Ten pak i tržní ves dal vystavět poblíže břehu, když se zbořila ves, kde tenkrát bydleli mniši.

První ji budoval Ditwin, jež později rychtářem stal se; také zůstával tam můj otec i rodička moje, jakož i mnozí jiní – teď nic tam není než pole, neboť osadu tu dal Winrich později strhnout a přenést tam, kde nyní ji vidíme státí.

Dosud však na tom místě je kostelík dřevěný, starý, který už dávno předtím tam stál, než založen klášter, sám prý svatý Vojtěch jej vysvětil, pověst jak praví.“⁸

Text naznačuje existenci původního, přesněji nelokalizovaného osídlení, jež dal první žďárský



opat Friedrich z Pomuka (1252–1253) zbořit, aby nechal postavit novou ves, která se rozkládala v prostoru později zvaném Na starém městě či Klafar, kde v letech 1970–1972 vedl archeologický výzkum Miroslav Richter z Archeologického ústavu Československé akademie věd v Praze a v letech 1996–2006 Martin Geisler z Ústavu archeologické památkové péče v Brně. Obyvatelstvo vsi sehrálo významnou úlohu při budování kláštera, a proto je namístě věnovat jí pozornost.

Ves založená klášterem zřejmě na emfiteutickém právu dědičného nájmu půdy existovala v této lokalitě poměrně krátkou dobu, neboť ji pátý opat Winrich z Waldsas (1262–1276) nechal strhnout a osídlení přemístil do prostor historického středu současného Žďáru nad Sázavou (3).

Pozoruhodná je zmínka o dřevěném kostelíku, který Jindřich Řezbář v roce 1300 popsal jako starý, pocházející z doby před vznikem kláštera. Pověst o jeho vysvěcení sv. Vojtěchem jistě neodráží skutečnost. Je jí možno chápat jako snahu

opřít klášterní zakladatelské a budovatelské úsilí a jeho poslání o dobově chápaný svatovojtěšský odkaz. Včetně to zformuloval Jindřich Řezbář například v části kroniky pojednávající o vysvěcení základů klášterního chrámu slovy „*andělé přišli sem a dábli se na útek dali*“.⁹ Martin Geisler interpretoval nález pozůstatků kúlového objektu (objekt VS 013) skutečně v roce 2005 jako možné místo Jindřichem Řezbářem uvedeného kostelíka. Nezpochybnitelné situování kostelíka do prostor Na starém městě vyvolává otázky ve spojitosti s polohou předklášterní osady; jejich umístění v krajině zjevně nebylo totožné. Tímto problémem se zabývali již starší autoři. Zemek a Bartušek kladli původní osadu, v níž v nejstarší fázi našli bydlíště první mniši, do prostoru Starého dvora, čemuž přesvědčivě oponovali Richter¹⁰ i Chudárek¹¹, kteří situují nejstarší osídlení do přiléhající oblasti severozápadně od vstupu do kláštera.¹² Problém osamocení starého dřevěného kostelíka spojaného pověstí se sv. Vojtěchem zůstává průkazně nevyřešený. Bartušek, Zemek a Richter uvažují o spojitosti jeho pozice s průběhem libické stezky,¹³ což však vzhledem k možnosti jejího vedení obcházejícího původně oblast Žďáru v severovýchodním směru také nemusí být přesné.¹⁴

Ves Na starém městě založil lokátor a pozdější rychtář Ditwin. Toto jméno německého původu se ve 13. a 14. století vyskytovalo jak v německých, tak v českých zemích.¹⁵ Rovněž jména Leopolda a Ekwarda zmiňovaná v Jindřichově kronice odkazují na německý původ jejich nositelů. Spolu s dalšími písemnými doklady, zejména

žďárskými urbáři z 15. století,¹⁶ naznačují významnou přítomnost německojazyčných osadníků, z velké části řemeslníků, kteří se podíleli na budování kláštera a utváření národnostně smíšeného obyvatelstva Žďáru ve 13. století.

Za relikv z dob krátké existence řemeslnické osady lze považovat samo toponymum Klafar, spojené konkrétně se studánkou poskytující nevysychající pramen vody v dolní části úvozové cesty, jež tvořila osu někdejšího sídliště Na starém městě. Přijatelný etymologický výklad tohoto místního názvu nebyl dosud proveden.¹⁷ Název studánky Klafar, teprve až v současné době spojovaný i širěji s jejím bezprostředním okolím, lze podle názoru autora¹⁸ odvodit od podstatného jména *der Klaffer*, jež v bavorském jazykovém prostředí označovalo zřídlo vody svedené do roury či korytka, z něhož mohla voda téct do nádrže (*Röhrkasten, Röhrbrunnen*).¹⁹ Tento typ vodního zdroje představovala studánka Klafar ve 20. století a lze předpokládat, že tomu tak bylo i v hluboké minulosti. Vznik toponyma německého původu v oblasti Žďáru, jehož původně německy hovořící část obyvatelstva se zjevně již ve středověku poslovaňstila, lze stěží datovat do novověku, kdy zde německojazyčné jazykové prostředí již neexistovalo. Klafar je tak možné zařadit do nejstarší vrstvy místních názvů ve Žďáře nad Sázavou, například vedle místního názvu Štán používaného přibližně pro oblast současné Žižkovy ulice, resp. domků za „vodou pod skalou“. Jak uvádí historik Miloslav Lopaur, název se mohl vztahovat ke skalisku (*der Stein*, něm. kámen), na němž stojí tvrz, v jejíž budově dnes sídlí regionální

muzeum, či k malým, již zaniklým lůmkům na úpatí Ptáčkova kopce (v současnosti základní školy, obecní úřad).²⁰

Na pravděpodobný dolnorakouský původ části obyvatel sídliště Na starém městě usuzuje rovněž Martin Geisler z charakteru nalezené keramiky, například fragmentů konviček s třmenovými oušky či hlavičky beránka z aquamanile.²¹

Je třeba zdůraznit, že žďárská ves Na starém městě představovala přímé řemeslnické a dokonce surovinově zpracovatelské zázemí pro stavbu klášterního komplexu. Doklady o tom přináší jak Jindřich Řezbář, tak archeologické výzkumy. Půvabným jazykem popisuje kronikář Jindřich práci obyvatel vsi:

„*Zedníci den co den se činili, lámali kámen, který pak ze všech stran v tvar potřebný přisekávali, aby v co nejkratší době byl vystaven dobře ten klášter. Najatým kameníkům pan Boček odměnu dával; přechetní kameníci, a silní, tam při stavbě byli, neboť druh kamene toho byl nepoddatný a tvrdý, takže by bez námahy jej sotva kdo roztlouci mohl, a jen úderem pádným zde kameník dosáhl zdaru. Proto pan Boček všem co největší odměnu dával, aby co nejdříve mohli to dílo ke konci dovést... Býval ve Žďáře zde v té době Leopold, tesař, který na živu jest až doposud, však velice stůně; ten kdysi stavěl ten klášter – už dříve jsem vám vyprávěl o něm – první úhledný dům kdys pro opata stavěl... Býval v té době jakýsi kameník – mistr, a ten se jmenoval Ekward.*

Tohoto kameníka týž opat za mzdu si najal, a ten stavěti počal to celé klášterní dílo; dostával čtyřicet hřiven a navíc rozličné dávky; jako je obilí, obrok a šaty a všeliké věci.

Tento kameník Ekward, to byl můj otec, a já s ním pospolu bydlil v ten čas, až byl jsem do řádu přijat.“²²

Jindřich tak výslovně uvádí dva kvalifikované řemeslníky – tesaře a kameníka – kteří žili ve vsi Na starém městě a budovali klášter. Místní archeologické výzkumy Jindřichova slova potvrzují a podstatným způsobem doplňují. Archeologové

9 Pohanka, Zemek 1964, s. 181.

10 Zemek, Bartušek 1974, s. 238–240.

11 Chudárek 2002, s. 68, 69, 75.

12 Srv. zejm. Chudárek 2002, s. 68, 69, 75.

13 Zemek 1974, s. 240.

14 Srv. Sadílek 2008, 4–5; Petr Hejhal nabízí vůči starším úvahám možnou alternativní trasu libické stezky, o níž uvádí: „Ta by se od předloženého průběhu odklonila v prostoru Žďáru nad Sázavou a pokračovala na východ k Novému Městu na Moravě.“ Nevyslovuje se přímo k otázce vedení trasy přes Žďár anebo kolem Žďáru. Hejhal 2009, s. 84.

15 Srv. např. Feyerlein 1809, s. 200; von Ulmenstein, s. 189; *Directorium diplomaticum oder chronologisch geordnete Auszüge von sämtlichen über die Geschichte Obersachsens vorhandenen Urkunden II. Bd.* Rudolstadt: Hahn, 1825, s. 38, 39; Steinbach 1783, s. 101.

16 Zemek, Pohanka 1961.

17 Zcela mylnou interpretaci původu místního názvu Klafar uvedl ve svém textu Jirí Pospíšil. Do místa Klafaru situoval zemskou bránu a místní název odvodil od německého slova *klaffen*, jemuž přiřadil význam „mnoho zbytečně mluvit“, a dovedl, že celník údajně vyzvídal od procházejících obchodníků informace, a musel proto hodně mluvit. Stanislav Mikule se pro změnu domníval, že název je odvozen od slova „*klaffen*“ ve významu „rozestoupit se“, „rozevírat se“; podle Mikuleho pak došlo k posunutí významu a název označoval místo se zející dírou, z níž vytékal pramen. Pospíšil 1995, s. 8. Mikule 2009, s. 3.

18 R. Gondy.

19 Grimm, J., Grimm, W. 1873, Bd. 11, Sp. 899; srv. rovněž Schmeller 1828, s. 91.

20 Lopaur 2012, s. 59.

21 Geisler, Zatloukal 1997, s. 6.

22 Pohanka, Zemek 1964, s. 185, 191, 193.



4 Architektonický článek nalezený roku 1972 při výzkumu vedeném M. Richterem na starém městě. Zdroj: Zemek, Bartušek 1974.



5 Martin Geisler, vedoucí archeologického výzkumu uskutečněného v období 1996–2006 na starém městě, při dokumentaci pozůstatků kamenické dílny (K 1511). Zdroj: Geisler 2005.

zde zdokumentovali kamenickou činnost a hutnění velkého množství železa. Řemeslnickou výrobu v takovém rozsahu a charakteru lze vysvětlit jedině jejím přímým spojením s výstavbou kláštera.

Již při archeologickém průzkumu vedeném M. Richterem na počátku sedmdesátých let 20. století byl ve výplni jedné ze zemnic nalezen částečně kamenicky opracovaný kamenný

kvádr (4). Richter tehdy vyslovil správný předpoklad, že šlo o stavební prvek vyřazený jako zmetek z produkce kamenické hutí, jejíž přítomnost v osadě však vylučoval.²³ Pozdější rozsáhlejší výzkumy M. Geislera opravily jeho domněnku, která působení kamenické hutí, resp. dílny i přímo ve vsi nepřipouštěla (5). V období 1996–2006 byly především zjištěny pozůstatky kamenické dílny, různě roztroušené kamenné stavební články a odpad vzniklý při zpracování kamene, případně jeho těžbě.

Už v první fázi Geislerova výzkumu v letech 1996–1997 byly v jednom objektu nalezeny tři bloky až půl metru velkých bělošedých navětralých mramorů, šest bloků (největší 90 × 50 × 30 cm) světlešedých až hrubozrnných žul a několik menších úlomků rul. Místo nálezů bylo označeno jako „část sídlištního objektu“, a jeho funkce tedy není zřejmá. Není jasné, zda nalezené kameny souvisely s prací kameníků přímo ve vsi nebo na jiném místě a zda sem byly přivezeny druhotně pro stavební využití.²⁴

V roce 2004 zjistil K. Malý hojně úlomky mramoru v zásypu objektu č. 554 a ve skrývce v těsné blízkosti objektu č. 553 určil tentýž materiál společně s jedním vzorkem limonitu. V obou případech byly objekty označeny jako sídlištní jámy. Objekt č. 553 souvisel se zpracováním železné rudy, neboť jeho zásyp obsahoval strusky, červenou přepálenou hlínu a tepelně postižené horniny. I zde můžeme u nalezených úlomků mramoru uvažovat o jejich druhotném využití ve vsi a nelze je prokazatelně spojit s kamenickým zpracováním mramoru přímo na zkoumaném místě.²⁵

V roce 2005 byly odkryty pozůstatky přinejmenším částečně zastřešené kamenické dílny²⁶ s velkým množstvím odpadového materiálu s úštěpkami ruly, většími kamennými bloky o délce 60 až 90 cm a téměř dohotoveným stavebním článkem z téhož materiálu (nález 50/05-312/81) o rozměrech 60 × 50 (35) × 20 cm (6). Podle

M. Kováře šlo o fragment výběhu klenebních žeber pravděpodobně pětibokého tvaru, jaký byl použit v jižní lodi klášterního kostela (7). Kovář zdokumentoval ještě jeden architektonický prvek – považuje jej za nedokončené žebro klenby; obdobně profilovaná žebra identifikoval v chórových kaplích konventního kostela, budovaných v témž období jako jižní loď kostela, tedy v letech 1255–1264.

V archeologickém kontextu s objektem označeným jako K 1512 byl v suterénním skladovacím či obytném prostoru zjištěn stejný stavební prvek čili výběh klenebních žeber vyrobený z ruly pro jižní loď kostela (nález 50/05-313/97) o rozměrech 75 × 50 × 30 cm (8). Jak uvádí Geisler, v dílně se odbýval celý pracovní postup – od opracování primární suroviny až po dokončení architektonických článků. Produkce kamenické dílny byla nepochybně určena pro budování vzdušnou čarou 1,5 km vzdáleného kláštera.²⁷ Je možné, že v této dílně pracoval Jindřichův otec Ekward a pohyboval se v ní jako chlapec i sám autor ždárské kroniky.

Další pozoruhodná zjištění přinesla dosud poslední část archeologického průzkumu v roce 2006. Byl dokončen průzkum „usedlosti“ spojené s kamenickou dílnou zjištěnou v předešlém roce. Kromě už odkrytého suterénního objektu (K 1512) ji tvořila další částečně zahloubená prostora se vstupní chodbou (K 1521), k níž zřejmě příslušela i čtvercová jímka (cisterna?) hluboká 2,2 m (K 1522) a oválná, v otevřeném prostoru umístěná pec (K 1548) obsahující několik kusů kuchyňské keramiky. Zástavbu doplňovalo několik lehkých nadzemních objektů.²⁸

Podařilo se rovněž rozšířit řadu zdokumentovaných kamenných architektonických pozůstatků, které byly nalezeny ve více než 10 m hluboké zasypané studni (K 1570). Světle hnědá výplň zásypu přecházela v hloubce 1–1,5 m v kamenný zával, jež tvořily zejména neopracované kameny. Mezi nimi se nacházelo i pětiboké klenební žebro či pas zřejmě z místní ruly (9).²⁹ Tento typ stavebního článku mohl být podle vyjádření M. Kováře

23 Zemek 1956, s. 120.; Zemek, Bartušek 1974, s. 237.

24 Dvořák 1997; Geisler, Zatloukal 1997, s. 9.

25 Objekt o souřadnicích 49°34'11.1"N, 15°55'54.48"E obsahoval v zásypu množství různých druhů strusek, červenou přepálenou hlínu a teplem zasažené horniny. Malý 2005, s. 4.

26 Kovář 2006, s. 65–72; objekt K 1511.

27 Geisler 2005.

28 Geisler 2006.

29 Geisler 2006.



6 Kamenné rulové bloky 1–4 v náleзовé poloze. Výběh klenebních žebér obrácený profilem dolů zcela vpravo (K 1511). Zdroj: Geisler 2005.



8 Výběh rulových klenebních žebér (K 1512). Zdroj: Geisler 2005.



9 Klenební žebro či pas z nálezu v zásepnu studny (K 1570). Zdroj: Geisler 2006.



7 Výběh klenebních žebér (K 1511) odpovídající profilům použitým v jižní lodi klášterního kostela, materiál rula. Foto: Miroslav Kovář.

určen pro stavbu bočních lodí klášterního kostela, a tudíž je možné jej datovat do stejného období jako výše uvedené architektonické fragmenty.

Nalezené stavební prvky, jež lze datačně spojit s budováním konkrétních částí klášterního kostela v letech 1255–1264, odpovídají slovům Jindřicha Řezbáře o existenci vsi Na starém městě v tomto období. Jindřich Řezbář, jenž se narodil kolem roku 1242, přišel s rodiči do Žďáru za opata Walthelma ze Sedlce (1256–1259), a než byl v roce 1259 přijat do kláštera, bydlel Na starém městě. Přibližně v roce 1268 z kláštera odešel a za opata Arnolda (1294–1309) se do něj opět vrátil.³⁰ Zda bylo osídlení z lokality Na starém městě přeneseno do současných prostor historického

³⁰ Pohanka, Zemek 1964, s. 189, 221, 222.

centra Žďáru nad Sázavou na moravské straně řeky Sázavy ještě do Jindřichova odchodu z kláštera, z formulací v kronice jasně neplyne. Jednoznačný závěr o přesnější dataci přesunu vsi za působení opata Winricha z Waldsas (1262–1276) není možné doložit, v této souvislosti lze pouze rekapitulovat dosavadní zjištění z historického, archeologického a stavebně historického výzkumu. Současně je nezbytné upozornit na vážné nejasnosti, jež brání posunout úvahy dále. Jak se M. Kovář vyjádřil, pokud se dají Na starém městě nalezené architektonické fragmenty alespoň rámcově datovat, odpovídají spíše první stavební fázi budování kamenného kláštera v období 1255–1264. Některé stavební články mají podle jeho slov analogii v závěrových kaplích a jižní boční lodi konventního kostela, jiné, vzhledem k jejich fragmentárnosti a charakteru dokumentace, nelze přesněji zařadit. Mezi nalezenými stavebními prvky se nevyskytují žádné, jež by byly jasně datovatelné do následující fáze stavby kláštera ve druhé polovině šedesátých let a v sedmdesátých letech 13. století. Nepříliš početný soubor zjištěných stavebních fragmentů, jež mohou sloužit jako datovací referenční ukazatel, je přirozeně velmi omezující. Současně nelze vyloučit, že kameníci přestali v dílně Na starém městě pracovat již v době, kdy zde osídlení stále ještě přetrvávalo, a svoji činnost vykonávali pouze mimo tuto lokalitu.

Opracované kamenné architektonické prvky nalezené Na starém městě stejně jako úštěpky materiálu vzniklé při práci kameníků v prostoru

odkryté kamenické dílny nepocházely z mramoru, nýbrž z ortoruly, jež svojí povahou plně odpovídá výše citovaným slovům Jindřicha Řezbáře. S tvrdostí a nepoddajností kamene, jež kameníci přetvářeli na stavební články, měl osobní zkušenosti. Původ tohoto stavebního materiálu je nepochybně místní. Z. Chudárek uvádí jako možný zdroj Stržanovský kopec.³¹ Materiál opracovávaný Na starém městě však s nejvyšší pravděpodobností pocházel z výchozů ortorulových vrstev, jež se vyskytují v bezprostřední blízkosti. Zdrojem suroviny mohly být výchozy ortoruly ve strmějších březích řeky Sázavy (těžené do novověku na řadě míst), jmenovitě příkrý sráz, který tvoří ostrožnu vlevo od vyústění úvozové cesty směrem k řece Sázavě (49°34'5.768"N, 15°56'5.556"E).

Pokud jde o mramor nalezený Na starém městě, šlo zřejmě o druhotné stavební využití kamenné suroviny ve vsi, přičemž prvotním účelem jeho těžby a zpracování byla stavba kláštera. Nález mramoru v místě, kde se přímo nevyskytuje, je zcela jistě podmíněn jeho těžbou mimo lokalitu vsi (pravděpodobně na Dolinkách). Rozbory strusek vyloučily, že by se právě zde používal při stavbě železa.³² Jediným prvofadým účelem jeho těžby tedy bylo stavební využití v blízkém kláštere, přičemž se těženy mramor pravděpodobně opracovával v prostoru lomu a klášterního staveniště. Zpracovatelský mezistupeň mramoru ve

³¹ Chudárek uvádí jakožto materiál biotitickou pararulu. Chudárek 2002, s. 72.

³² K vyloučení využití mramoru při stavbě železné rudy viz Malý 2005, s. 11.

vsi Na starém městě by byl zjevně z logistického hlediska zbytečný, neboť osada ležela mimo předpokládanou cestu spojující lom a staveniště a ve fragmentech kamenické dílny se mramor vůbec nenacházel.

Řemeslnický charakter osídlení Na starém městě dokládají nejen pozůstatky činnosti kamenické dílny a jejího objektu samého, ale také drobné nálezy produktů cihlářské výroby³³ a především rozsáhlé objevy relikvů hutnění a kovářského zpracování železa.

Již zmíněný archeologický výzkum vedený Richterm na počátku sedmdesátých let 20. století zjistil početné zbytky železné strusky s popelem či hojnými pozůstatky spáleného dřeva, případně železných lup.³⁴

Při archeologickém výzkumu v letech 1996 až 1998 a 2004 byly zjištěny destruované pece, v jejichž zásypu se nacházelo množství porézní přepálené mazanice a železné strusky. Tyto objekty se z velké části soustředily v jedné, a sice jihovýchodní části celkové odkryté plochy osady.³⁵

Poznatky o značném rozsahu hutnění a zpracování železné rudy v sídlišti Na starém městě podstatně rozšířil archeologický výzkum v roce 2004, k jehož přínosům, jak uvedl Geisler, patří „jednoznačné doklady o výrobě a zpracování železa přímo na místě. Svědčí o tom nejenom početné nálezy hutnických a kovářských strusek, ale i dižny a zbytky stěn a nástějí destruovaných železářských pecí... byla prozkoumána zřejmě periferní část městěčka, která spíše než k obytným sloužila k hospodářským a výrobním účelům, z velké části částečně spojeným s metalurgií železa“.³⁶

Nalezené strusky z zbytků zařízení určených k tepelnému zpracování železné rudy podrobně analyzoval K. Malý.³⁷ Z jeho závěrů plyne, že používanou železnou rudou byl limonit, v němž

zjistil „hnízda“ a žilky opálu, jenž se běžně vyskytuje v blízké oblasti zvané Dolinky (přibližně 1 km severozápadně od archeologicky zkoumané lokality). Z toho Malý usuzuje, že zdroje limonitu se ve středověku mohly nacházet právě zde.³⁸

Převážná část strusek byla výsledkem nikoli kovářského zpracování vytaveného železa, nýbrž jemu předcházejícího hutnění železné rudy. Kovářské strusky se v místě také nacházely, ovšem celkem logicky ve výrazně nižším podílu tohoto druhu nálezů. Důležitý je kvalifikovaný odhad množství získaného železa. Jak Malý uvádí: „Množství strusek zjištěných na zkoumané ploše lze (velmi) zhruba odhadnout na 1 až 2 tuny. Předpokládáme, že většina strusek pochází z procesů hutnění. Pak lze (opět velmi přibližně!) odhadovat, že na lokalitě proběhlo 20 až 40 taveb (při vsázce kolem 540 kg rudy) a vyhutněno bylo do 400 kg surového železa.“³⁹ Odhad množství následně vykovaného železa byl se pohyboval v rozsahu 85 až 293 kg.⁴⁰

Jde přitom pouze o část celkové produkce železné rudy Na starém městě, neboť železářské pece s pozůstatky strusky byly před rokem i po roce 2004 nalezeny na dalších zkoumaných plochách. Předpokládá se rovněž, že hutnická zařízení se mohla vyskytovat i níže, směrem k řece přibližně v prostoru současné Školy ekonomiky a cestovního ruchu a Biskupského gymnázia, kde byly v minulosti provedeny stavební práce bez záchranného archeologického průzkumu.

V roce 2006 byly při archeologickém výzkumu zjištěny další významnější pozůstatky zpracování železa v severozápadní části celkového prozkoumaného prostoru zaniklé vsi. Jedná se o četné nálezy železářských strusek, jež dále zdůrazňují význam hutnění železa, které se podle dosavadních poznatků koncentrovalo především v opačné, jihovýchodní části obce. Právě v těchto místech v roce 2006 odkryli archeologové rovněž neobvykle dobře zachovanou, původně kamennou kopulí zaklenutou pec (K 1579). Velké množství

mikroskopických „okují“ zjišťovaných v prostoru pece detektorem kovů podle Geislera nasvědčuje tomu, že mohlo jít o kovářskou výheň.⁴¹

Obecně lze konstatovat, že hutnění a kovářské zpracování železa bylo vedle obrábění kamene pro stavební účely další podstatnou součástí života sídliště Na starém městě. Objem vytavené železné rudy přitom zjevně překračoval potřeby běžné vsi zemědělského charakteru, kterou ovšem Žďár nebyl, i předpokládaného trhu v oblasti.⁴² Značná část produkce proto byla určena pro stavbu kláštera a pro získávání a zpracování v této souvislosti potřebných surovin (kámen, dřevo, vápno).

V každém případě jde o další doklad skutečnosti, že ždárská ves Na starém městě byla na svém místě vystavěna jako převážně řemeslnické sídliště, jehož účelem bylo zejména poskytnout obydlí kvalifikované pracovní síle a zabezpečit část surovinově zpracovatelského zázemí pro budování kláštera.

3.3 Místa těžby mramoru

Ve zkoumaném území byly dosud zjištěny čtyři lokality s prokazatelnou těžbou mramoru, které se nacházejí severozápadně od Žďáru nad Sázavou (10).

3.3.1 Těžební a zpracovatelská lokalita Dolinky čili Stará Vápenice

Dolinky, někdy také označované jako Stará Vápenice, se nacházejí asi 2,7 km severozápadně od středu Žďáru nad Sázavou (49°33'57.684"N, 15°54'6.072"E). V minulosti se zde povrchově těžil mramor pravděpodobně v řadě relativně drobnějších lomů, které mohly, ale také nemusely být vzájemně propojeny. Dnes je plocha s bývalými

33 Několik nálezů terakoty představovaly tak drobné fragmenty, že je nebylo možno bezpečně odlišit od kousků mazanice či součástí dlaždic. Jednoznačně ztotožnit šlo pouze jeden exemplář o rozměrech 24,5 × 12,5 × 8 cm buchtovitého tvaru s dochovanými žlábkami na povrchu po zarovnání cihlářské hlíny do formy. Zatloukal 2000, s. 106.

34 Zemek, Bartušek 1974, s. 235, 238.

35 Geisler 1997, s. 5, 8; Geisler 1998, nepag.; Geisler 2004; Zatloukal 1999, s. 197, 203.

36 Geisler 2004.

37 Malý 2005.

38 Malý 2005, s. 11.

39 Malý 2005, s. 12.

40 Srov. Goláňová, Malý 2012, s. 66.

41 Geisler 2006.

42 Přesnější určení množství železa, jež pro srovnání ve 13. století potřebovala i již existující ves zemědělského charakteru, je obtížné. Alespoň pro představu o výbavě domácností může posloužit například soubor nálezů železných předmětů archeologicky zdokumentovaných v případě zemědělské vsi Bystřec, zaniklé násilně na přelomu 14. a 15. století. Belcredi 2006, s. 345–378.



10 Digitální model reliéfu v okolí míst těžby mramoru (upraveno podle <http://ags.cuzk.cz/dmr/>).



11 Lokalita Dolinky (Stará Vápenice) – pozůstatky po těžbě mramoru. Stav v roce 2015.

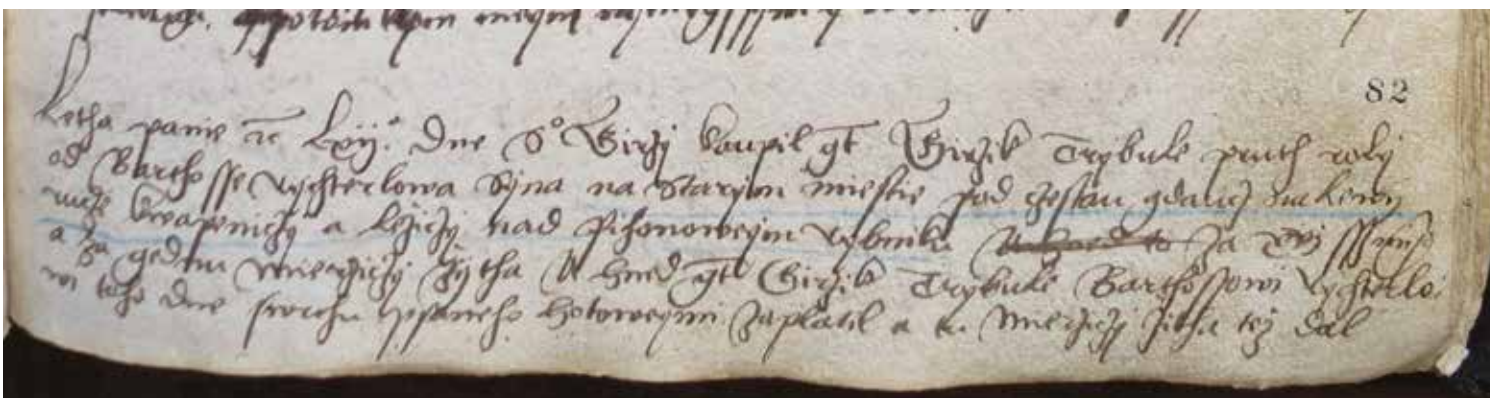
lomy a obvaly částečně aplanovaná: zejména v severní a severozápadní části jsou stopy po těžbě prakticky zcela zlikvidované (11). Nejzachovalejší terénní deprese se nyní nacházejí ve dvou lesících; největší deprese, s rozměry cca 60 × 30 m a maximální hloubkou do 5 m, je na jihovýchodním okraji lokality.

Celková plocha zasažená těžbou je asi 2,6 ha; plocha dnes patrných terénních depresí celkem činí asi 1,1 ha. Stěny lomů jsou kompletně zasazené a zahliněné, výchozy mramorů ani jiných hornin nejsou přístupné. Běžně se však úlomky mramorů vyskytují v obvalech, terénních depresích i na přilehlých polích. Největší bloky mramoru (až půl metru velké) se našly na poli asi 300 m jižně od lokality. V jižní části lokality a na poli, které k němu od jihu přiléhá, se v hojném počtu nacházejí tepelně postižené horniny (ruly, mramory), tepelně postižené cihly a jejich zlomky a také sklovité strusky, nejčastěji černé nebo zelené. Na základě povrchové prospekce, geomagnetických měření a následně vykopané sondy zde byla v roce 2016 lokalizována vápenná pec, jež se v současnosti archeologicky vyhodnocuje. Pozůstatky vápenné pece mohou souviset se stavebními přestavbami budov klášterního komplexu v 17. a 18. století, případně se stavbou poutního kostela na Zelené hoře pod projektovým vedením Jana Blažejše Santiniho-Aichela v první čtvrtině 18. století.

Nejstarší písemný zázpis dokládající existenci provozu na pálení vápna, a tudíž i těžbu zdrojového mramoru na Dolínkách anebo v oblasti

zatopeného lomu Vápenice zachycený ve žďárské pozemkové knize pochází z roku 1562 (12). Záznam specifikuje polohu jistého pozemku: „na starým městě pod cestou jdouc na levý ruce k vápenici a ležící nad pihonovejm rybníku“.43 Dobývání mramoru a pálení vápna žďárským klášteřem dokládají i jeho účetní přehledy z let 1667–1675. Nelze z nich ovšem zjistit, zda byly zdrojem suroviny Dolinky, Vápenice – jezírko či obě místa. Objem těžby ve sledovaných letech, která navíc v některých měsících ustávala, a nebyla tudíž kontinuální, se v různých měsících pohyboval v přibližném rozsahu 8 až 32 čtverečních sáhů mramorové suroviny. Pálení vápna mělo frekvenci ještě podstatně nižší a řídilo se zjevně aktuální potřebou klášterního panství. Například v lednu 1668 se vypálilo 256,24 měřice vápna a v červnu 1670 to bylo 308 měřic vápna. Lze předpokládat, že náklady na těžbu mramoru a pálení vápna byly z velké části minimalizovány robotou poddaných. Údaj o výdaji na lámání mramoru se objevuje v účtech ojedinelé ve výši 8 zlatých pro květen 1670, když v celkové sumě výdajů 3 139 zlatých 23 krejcarů 1,5 denáru představuje pouhé 0,25 % celkových výdajů klášterní pokladny. Náklady na pálení vápna tvořily zcela zanedbatelnou část celkových výdajů kláštera a podobný význam měl

43 Za upozornění na tento pramenný zázpis děkujeme Mgr. Miloslavu Lopauřovi, historikovi Regionálního muzea města Žďáru nad Sázavou. Moravský zemský archiv v Brně – Státní okresní archiv Žďár nad Sázavou (dále jen SOKA Žďár nad Sázavou), Archiv města Žďár nad Sázavou, inv. č. 43, kn. č. 2, pag. 155.



12 Zázpis z roku 1562 zmiňující vápenici. Zdroj: SOKA Žďár nad Sázavou, Archiv města Žďár nad Sázavou, inv. č. 43, kn. č. 2, pag. 155.

13 Náklady na pálení a příjmy z prodeje vápna v letech 1669–1675. Zdroj: Státní oblastní archiv Litoměřice, Fond Řád cisterciáků Osek 1207–1949, kart. 307, inv. č. 1719.

Období	Vypálené vápno (měřice)	Příjmy z prodaného vápna	Celkové čisté příjmy	Podíl z příjmů (%)	Výdaje na vypálení	Celkové výdaje	Podíl z výdajů (%)
srpen – září 1669		23 zl. 50 kr.	3 471 zl. 16 kr. 3,5 d.	0,7	10 zl.	2 589 zl. 40 kr. 1 d.	0,4
červen 1670	308	8 zl.	2 344 zl. 33 kr.	0,3	10 zl.	2 701 zl. 29 kr. 1 d.	0,4
říjen 1670		18 zl. 20 kr.	2 649 zl. 4 kr.	0,7	10 zl.	1 208 zl. 43 kr. 1,5 d.	1,5
červen – prosinec 1675		50 zl. 40 kr.	10 348 zl. 34 kr. 2 1/8 d.	0,5	10 zl.	6 750 zl. 30 kr. 2 ¼ d.	0,15



14 Mapa z roku 1821 zaznamenala v prostoru někdejší těžby „pastviště u staré vápenice“. Zdroj: MZA, F 214, inv. č. 2657, mapa č. 65.

i příjem z prodeje vápna (13). Ovšem celkový užitek vlastní těžby mramoru a pálení vápna překračoval finanční výnos z prodeje suroviny, neboť byl spjat s pokrytím potřeby těchto surovin z vlastních zdrojů, a to navíc za nízkých nákladů.⁴⁴

Datování konce těžby mramoru a pálení vápna na Dolinkách písemné prameny přesněji neumožňují. Lze však předpokládat, že prostor byl opuštěn již na konci 18. století. První vojenské mapování z let 1764–1768 v tomto místě nezaznamenává žádný těžební či surovinově zpracovatelský provoz, zatímco v lokalitě současného jezírka Vápenice uvádí vápennou pec (*Kalkofen*).⁴⁵

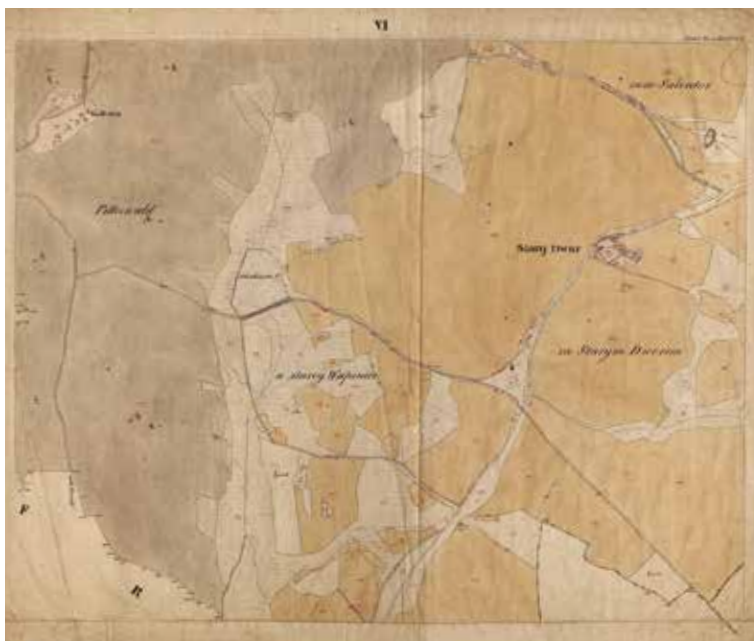
Zásadní pro určení těžebně-zpracovatelského charakteru využívání místa na Dolinkách v minulosti jsou mapové dokumenty žďársko-novoveleského velkostatku z 19. století. Například mapa z roku 1821 zaznamenává v prostoru těžby a zpracování mramoru na Dolinkách „pastviště u staré vápenice“ (*Hutweide beim Alten Kalkofen*) (14).⁴⁶ O něco mladší katastrální mapa Zámku Žďár uvádí pro severně, bezprostředně navazující prostor na zmíněnou lokalitu název „u staré vápenice“ (15).⁴⁷ Stabilní katastr z roku 1835 zachycuje stejné toponymum pro oblast sousedící v severním i jižním směru s místem někdejší těžby. Kromě toho uvádí místní název „nad vápennou

44 Státní oblastní archiv Litoměřice, Fond Řád cisterciáků Osek 1207–1949, kart. 307, inv. č. 1719.

45 I. vojenské (josefské) mapování – Morava, mapový list č. 21, dostupné z: <http://oldmaps.geolab.cz/>, cit. 3. 4. 2017.

46 Jižně od této lokality uvádí „Feld beim alten Kalkofen“ a severně „Wiese oberm alten Kalkofen“. Moravský zemský archiv v Brně (dále jen MZA), F 114 Velkostatek Žďár nad Sázavou – Nové Veselí a Vojnův Městec (dále jen F 214), inv. č. 2657, mapa č. 65. MZA, F 214, inv. č. 2628, mapa č. 35, fol. VI.

47 MZA, F 214, inv. č. 2628, mapa č. 35, fol. VI.



15 Katastrální mapa Zámku Žďár z roku 1835 zachycuje místní název „u starej vápenice“. Zdroj: MZA, F 214, inv. č. 2628, mapa č. 35, fol. VI.



16 Vápenná cesta na indikační skice z roku 1835. Zdroj: MZA, D 9 Stablní katastr – indikační skici, sign. 1508.

cestou“ a „pod vápennou cestou“⁴⁸ dokládající pojmenování starobylé komunikace procházející lokalitou Na starém městě (prostor žďárské osady z 2. pol. 13. stol.), jež spojovala Dolinky, případně dnes zatopený lom Vápenice a tehdejší Město Žďár (16).

Historické toponymum označující lokalitu jako Starou vápenici zjevně kromě charakteru jejího využití vyjadřuje i srovnání s jinou, kterou představuje oblast kolem zatopeného lomu Vápenice. Dobu začátku využívání obou lokalit nelze zatím historicky či archeologicky dostatečně přesně doložit. Nelze tudíž jednoznačně určit, která je z hlediska zahájení těžby starší. Situování Dolinek blíže opuštěné vsi Na starém městě a cisterciáckému klášteru může naznačovat starší využití lomu na Dolinkách, nicméně věcný doklad pro takovou hypotézu zatím neexistuje. Stejně tak může v zásadě srovnávací označení „stará“ versus toponymicky nepoužívané označení

„nová“ poukazovat na skutečnost, že zatímco na Dolinkách těžba a zpracování mramoru ustalo v raném novověku, na místě zatopeného lomu Vápenice pokračovalo až do počátku 20. století. V tomto smyslu by přídavné jméno „stará“ znamenalo totéž co opuštěná.

3.3.2 Těžba a využití mramoru v lokalitě zatopeného lomu Vápenice

V lese asi 3,5 km severozápadně od středu Žďáru nad Sázavou se nachází jezírko Vápenice (49°35'1.334"N, 15°54'7.711"E) (17). Původně jámový lom je dnes z větší části zatopeným jezírkem bez povrchového přítoku i odtoku. Jezírko má zhruba tvar oválu o maximálních rozměrech 95 × 56 m (plocha cca 4 020 m²).

Maximální hloubku jezera – lomu – v minulosti několikrát ověřovali potápěči, naposledy v roce 2016 (18). Novým systematickým měřením hloubky jezera olovnicí na 96 bodech se podařilo získat dobrou představu o morfologii

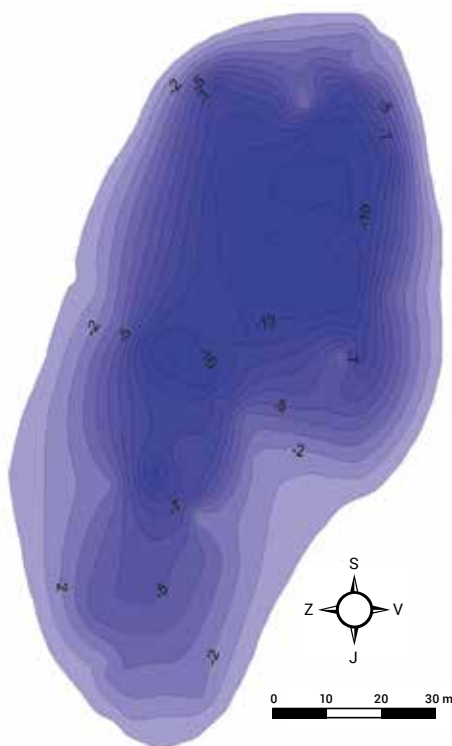


17 Lokalita Vápenice – jezírko.



18 Vápenice – jezírko: průzkum zatopeného lomu.

48 MZA, D 9 Stablní katastr – indikační skici, sign. 1508., cit. 3. 4. 2017.



19 Vápenice – jezírko, zjednodušené schéma hloubky lomu.



20 Lokalita Vápenice – jezírko, odvodňovací příkop.

zatopeného lomu: největší hloubky bylo dosaženo v severní polovině (maximální zjištěná hloubka je 11,8 m) (19). Odhad vytěženého množství mramoru je kolem 35 000 m³.

Těžená hornina – mramor – není v lokalitě běžně přístupná. Pouze v případě, že poklesne hladina vody v jezírku, lze s obtížemi dosáhnout výchozů v severní a severozápadní části bývalého lomu. Drobné úlomky mramorů se však běžně nacházejí v suti v celém širším prostoru lokality. Zejména východně od jezírka jsou v sutích nalézány i tepelně postižené horniny, zlomky cihel apod. I s přihlédnutím k archivním mapovým dokladům můžeme proto do prostoru asi 70 m východně od jezírka lokalizovat vápennou pec (pece).

Jako lom pravděpodobně fungovala i k jezírku od východu a jihovýchodu bezprostředně přiléhající plocha, na které jsou v současnosti patrné výrazné tvarově nepravidelné a někdy i nesouvislé terénní deprese; prostranství je však kompletně zasucené a zarostlé a o jeho původním významu můžeme tak pouze spekulovat. Terénní úpravy zřejmě částečně souvisí s výstavbou odvodňovacího kanálu (viz dále).

Technickou zajímavostí lokality jsou dvě zčásti dochovaná díla, která ve své době řešila problém s odvodem vody z prostoru lomu; oba technické unikáty jsou v omezené míře funkční dodnes. Prvním je odvodňovací štola, která odváděla vodu západním směrem do drobné vodoteče (ta je v současnosti jedním z přítoků rybníka Rejnarka). Štola není přístupná, jejím povrchovým projevem jsou propady. Čtyři největší mají velikost 3 až 8 m a jsou hluboké až tři metry. Z polohy propadů můžeme odhadnout přibližný průběh a délku štoly na cca 158 m; štola pak pokračuje ještě asi 45 m jako příkop do zmíněné vodoteče. Ústí štoly bylo údajně patrné v západní stěně lomu při neúspěšném pokusu o odčerpání vody z jezírka v šedesátých letech 20. století.

Druhým dílem je odvodňovací příkop, který odváděl vodu z prostoru lomu jihovýchodním směrem do přítoku rybníka Mikšovec (20). Projektanti příkopu sice maximálně využili vhodné konfigurace terénu, přesto má příkop impozantní rozměry: délku asi 240 m při maximální šířce cca 15 m a hloubce až sedm metrů. Další

asi 340 m příkop pokračuje jako vodoteč „běžných“ rozměrů až do přítoku Mikšovec; celkové převýšení celého odvodňovacího díla je asi 27 m.

Majitelé a uživatelé lomu

Majitelem lomu byl po staletí ždárský cisterciácký klášter. Určit přesně dobu, kdy se v jeho místě začal mramor dobývat, písemné prameny neumožňují. Doložit ovšem lze, že se mramor na území patřícím klášteru v lokalitě Vápenice těžil v novověku.

První vojenské mapování z let 1764–1768 v tomto místě uvádí vápennou pec (*Kalchofen*), jež musela zpracovávat surovinu přímo zde těženou (21).⁴⁹

Jako důležitý dokument v této souvislosti vystupuje smlouva mezi polenským a ždárským panstvím z 15. června 1684.⁵⁰ V textu smlouvy se doslova praví: „*pan prelát rovněž slubuje za sebe a své následovníky, že chce panství Polná a Přibyslav osvědčit vhodné místo na ždárských pozemcích, na němž má být oprávněno na své náklady těžit vápenc a odvázet jej odtud...*“ (22).⁵¹

Smlouva obecněji řečeno mj. zajišťovala ždárskému panství právo těžit železnou rudu na území panství polensko-přibyslavského, a naopak polensko-přibyslavskému panství dobývat vápenc či mramor na pozemcích ždárského velkostatku. Lom Vápenice přitom leží v bezprostřední blízkosti hranic obou panství a v pozdějších obdobích se právě zde kontinuálně těžilo i páliho vápno. Text smlouvy z roku 1684 přitom přirozeně odkazoval k tehdy známé situaci výskytu a zcela zjevně předešlého využívání zmíněných surovin.

Lze důvodně předpokládat, že smluvní ustanovení týkající se těžby mramoru vycházela

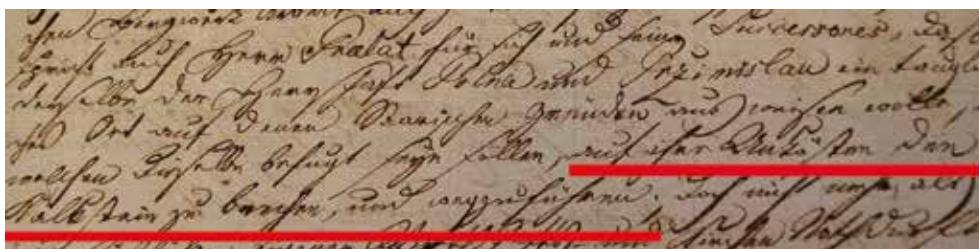
49 I. vojenské (josefské) mapování – Morava, mapový list č. 21. [cit. 3. dubna 2017]. Dostupné z WWW: <http://oldmaps.geolab.cz/map_viewer.pl?lang=cs&map_root=1vm&map_region=mo&map_list=m021>

50 Smlouva měla vyřešit dlouhodobý spor nejen o vedení hranice mezi oběma panstvími, ale také otázku těžby surovin, především železné rudy v hoře Ransko, jež byla hlavním podnětem ke sporu. Podrobněji viz Chládek 2006, s. 32–37.

51 MZA, fond F 188 Polná-Přibyslav a Pohled (1257) 1480–1922 (dále jen F 188), inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 53r.



21 Lokalita Vápenice – jezírko s vápenkou v horní části mapy označená jako Kalchhofen, I. vojenské mapování.
© 1 Vojenské mapování, Rakouský vojenský archiv, Vídeň. © Laboratoř geoinformatiky, Univerzita J. E. Purkyně – <http://www.geolab.cz>



22 Pasáž smlouvy z 15. června 1684 týkající se těžby vápence na žďárském velkostatku. MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 53a.

z praxe, kterou právně zabezpečovala pro budoucnost. Na smlouvu se přitom odvolávaly uživatelské strany při vzájemných jednáních i v průběhu 19. století.

Jak předznamenává znění smlouvy, na těžbě v lomu Vápenice se podle dokumentů z 19. století podílel jak žďárský, tak polenský velkostatek. Dále evidují i železářny v nedaleké Polničce, jež patřily majiteli žďárského velkostatku, a železářny v Ransku, jejichž vlastníkem byl majitel polenského panství. V zásadě tak lom využívaly čtyři subjekty, ovšem zužující se na dva majitele a následně dokonce na jednoho.

Ve sledovaném období od konce 18. století připadl žďárský velkostatek po zrušení cisterciáckého kláštera 22. října 1784 Moravskému náboženskému fondu. Roku 1826 koupil panství

Žďár, Nové Veselí a Vojnův Městec Josef Vratislav z Mitrovic, ale již roku 1831, po smrti nového majitele, postoupily jeho tři dcery celý majetek Františku Josefovi knížeti z Ditrichštejna, jemuž náleželo i sousední polensko-přibyslavské panství. Ač tedy v jednáních o využívání a investičních akcích v lomu vystupovaly v následujícím období čtyři subjekty, šlo v podstatě o téhož vlastníka. Po smrti Františka Josefa z Ditrichštejna roku 1854 převzal vlastnictví panství jeho syn Josef Ditrichštejn, jehož manželkou byla již od roku 1821 Gabriela Antonie, dcera výše uvedeného Josefa Vratislava z Mitrovic. Zemřel v roce 1858 a smrtí jeho strýce Mořice roku 1864 vymřel tento rod po meči. Rozsáhlý rodový majetek byl rozdělen mezi Josefovy čtyři dcery. Jedna z nich, hraběnka Klotylda Clam-Gallasová, podržela mj.

velkostatek Žďár, Nové Veselí a Vojnův Městec spolu se železárnami v Polničce a rovněž statky Polná-Přibyslav a železářny v Ransku. Po její smrti zdědily roku 1899 celý komplex velkostatků na Vysočině její dvě dcery Eduardina kněžna Khevenhüller-Metsch a Klotylda hraběnka Festeticsová, přičemž si jej rozdělily na dvě ideální poloviny spravované ovšem společně.⁵² Tento majetkový stav setrval až do doby, kdy byl lom Vápenice na počátku 20. století opuštěn.

Nejstarší dosud nalezený písemný zázpis týkající se těžby pochází z 12. ledna 1787. Vrchní úřad polensko-přibyslavského panství jím v duchu uvedené smlouvy z roku 1684 žádá vrchní úřad žďárského velkostatku o vyčištění společně využívaného lomu a umožnění lámání kamene pro účel pálení vápna. Pro přiblížení stylistiky dobové úřední korespondence je namísto ocitovat jeho překlad v plném znění:

„Ctihodnému vrchnímu úřadu!
Je dobře známo, že na žádost žďárského hospodářského úřadu byl uplynulého roku 1786 zdejší, druhou stranou vlastněný vápencový lom, jenž byl předtím 300 robotujícími čistě vyklizen, povolen panstvím Žďár k vylámaní kamene pro jeden výpal. Jelikož však mají být tuto zimu lámány kameny na několik výpalů, a tamější hospodářský úřad po vyzdvžení kamenů zdejší vápencový lom ještě nevyčistil, vznášíme úslužný sousedský požadavek, aby slavný vrchní úřad ráčil být tak sousedsky vstřícný a nařídil, aby byl zdejší lom tamější robotou posleze opět vyčištěn a zdejší knížecí vrchnost aby nebyla omezována v hospodářské činnosti.“

Žďárský úřad odpověděl kladně a slíbil prostor během následujícího týdne připravit k těžbě.⁵³

Jak dokládají prameny z roku 1812, kdy se jednalo o projektu budování odvodňovací štoly, byl uvnitř lomu místně rozlišován polenský a žďárský díl. Majitel polensko-přibyslavského velkostatku požadoval, aby byla štola vedena „mezi předělem žďárského a polenského dílu, aby dosáhly oba statky odpovídajícího odvodu vody“.⁵⁴

52 Zemek, Bartušek 1974, s. 35–36.

53 MZA, F 214, inv. č. 589, sign. K 9, kart. 378, fol. 41, 42.

54 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 51r, v, 57r, v.

Rozdělení těžby a udržování sdíleného zdroje suroviny bylo prakticky po celou pramenné zaznamenanou dobu předmětem vyjednávání i vyrovnávání nepatříčností z obou stran. Kupříkladu dopisem z 31. května 1797 adresovaným kanceláři polensko-přibyslavského velkostatku informuje vrchní správce ždárského velkostatku Jan Alois Ulrich, že nechal ze strany svého úřadu vlastními pracovními silami a finančními náklady odkrýt místa, kde se vyskytoval krystalický vápenc. Přitom konstatoval, že ze strany polensko-přibyslavského velkostatku nedošlo v tomto směru k žádné činnosti, a žádal, při respektování práva těžby, aby sousední velkostatek tam, „*kde bude chtít těžit vápenc, nechal odkrýt [ložisko] vlastními lidmi, a nepřipustil, aby [jeho] lamači kamene vstoupili na z naší strany již odkrytá místa*“.⁵⁵

Jak dokládá žádost polensko-přibyslavského vrchního úřadu adresovaná ždárskému vrchnímu úřadu ze 14. června 1817, nebylo prostorové rozdělení lomu mezi oba velkostatky vždy respektováno. Ždárský úřad je požádán, aby zakázal pracovníkům železné hutě v Polničce lámat mramor pro potřeby huti v té části lomu, kterou využíval a na své „*velmi značné náklady*“ nechal vyčistit vrchní úřad polensko-přibyslavského velkostatku, jelikož tato nepovolená těžba mu působila škody. Žádal rovněž, aby je „*jak je to zvykem již po dlouhá léta, laskavě instruoval, těžit kámen v lomu ležícím vedle*“.⁵⁶

Dílčí, ovšem velmi přesný vhled do podílu, který měly na těžbě v lomu v letech 1835–1837 čtyři výše uvedené uživatelské subjekty, umožňuje rozbor zprávy účtárny velkostatku Ždár z 22. března 1838.⁵⁷ Ze zprávy vyplývá, že velkostatek Ždár v uvedeném období vytěžil 290,87 m³ materiálu, velkostatek Polná-Přibyslav 1 541,57 m³, železárný v Ransku 331,4 m³ a železárný v Polničce 202,36 m³ krystalického vápence. Po převodu na procentní podíly se ukazuje, že zdaleka nejvyšší část těžby připadala s 65,15 % na velkostatek Polná, na dalším místě vystupují

se 14,01 % železárný Ransko a samotný velkostatek Ždár, na jehož území se těžilo, využíval pouze 12,29 % a železárný Polníčka jen 8,55 % objemu mramoru.

V závěru zprávy je rovněž uveden a vyčíslen podnět, podle něhož měly železárný v Ransku a Polničce zaplatit velkostatku Ždár dosud neuhrazenou částku za vápenc vytěžený v letech 1835–1837 v sumě 281 zl. 42,5 kr. Naznačuje to, vedle jiných dokladů, že reálné naplňování formálně daných vztahů mezi uživatelskými subjekty nebyvalo přinejmenším do konce třicátých let 19. století vždy všemi stranami rádně a včas dodržováno.

Odpovídá tomu například i starší zpráva z 16. ledna 1829, v níž ždárský vrchní úřad oznamoval, že hutní úřad v Polničce těží ve Vápenici bez předchozího oznámení dotčenému úřadu.⁵⁸ V textu se praví, že podle oznámení najdeckého revírnicka z 10. ledna uvedeného roku zaměstnanci železáren v Polničce (*die Pellerer Eisenwerkleute*) v předcházejícím týdnu těžili z dolu, jenž patřil velkostatku. Přitom skrývali zeminu a suť až na vápencovou skálu a házeli ji do hloubi lomu, který, jak se ve zprávě uvádí, byl částečně zatopený vodou (*in die Tiefe des Steinbruchs in das da befindliche Wasser hinabgeworfen*). Z podání přitom plyne, že z dolu byl těžen mramor i předešlého léta. Obsah stížnosti se dotýká jak těžby bez dovolení, tak zejména zasypávání lomu. V následném jednání hutní úřad v Polničce slíbil, že poté, co ždárský velkostatek vyčerpá vodu, bude nasypána suť ze dna lomu na náklady hutního úřadu odstraněna. Nakonec byla připojena žádost s dotazem, zda bude hutnímu úřadu v Polničce povoleno užívání lomu, a pokud ano, jaká bude stanovena výše poplatku za takovou koncesi.

Využívání lomu do šedesátých let 19. století

Lom byl využíván v časovém období několika staletí. Archivní prameny v některých zprávách či úřední korespondenci rozlišují starší a novější fáze využívání lomu.

Z hlediska popisu vývoje i stavu lomu je cenná zpráva Franze Schallera, pokladního železáren v Ransku. Na základě podnětu z 12. února 1868 zpracoval Schaller ve zprávě z 18. srpna 1868 adresované správě polensko-přibyslavského panství do Přibyslavi informaci o tehdejších podmínkách lomu. Současně věcně navrhl postup další těžby a modernizační kroky a provedl kalkulaci jejich nákladů.⁵⁹ Schaller popsal rozsah a orientaci masivu nerostu a, což je zajímavější, také aktuální stav těžby. Pozoruhodné je jeho rozlišení mezi starou a novou fází těžby. Doslova uvádí: „*Horizontální ohraničení, pokud je možné je určit, se nachází na jihu a východě v odpovídajícím úbočí nového i již opuštěného starého lomu, kde je tento [starý lom] v rozsahu přibližně 20 sáhů k severu naprosto vytěžen, na západ přibližně 3 sáhy nad západním úbočím nového a k severu, v kterémžto směru je téměř ploše uzavřený, není možné ohraničení nebo rozsah určit; z vyskytujících se dvou linií starého z větší části zasypaného lomu v severní části ložiska lze ovšem přinejmenším usoudit, že je dotyčná rozsáhlost velmi značná*.“

Schaller podrobně popsal stav vytěženosťi lomu a možné další oblasti dobývání. „*Těžba tohoto ložiska probíhala tím způsobem, že vycházejíc z východu a počínajíc vždy na jižním ohraničení zásob, [postupovalo] lámání směrem k severu až do určité hloubky dané možností odvodu ... spodní a srážkové vody, jež činí naměřena průměrně 4 sáhy od povrchu, ... a jakmile na jedné straně pokročila těžba směrem k severu, takže skrývka v tomto směru stále se zvyšujících vrstev hlíny příliš zvýšila dobývací náklady, dosáhlo na druhé straně pokračování této těžby do hloubky výše uvedeným způsobem svých hranic, lom byl [v této oblasti] opuštěn, a postupem směrem k západu byl na podobném místě otevřen nový. V průběhu doby sehrálo úlohu ložisko v delkovém rozsahu od 40 do 70 sáhů krom 3 sáhů širokého zbytku na nejzazším západním kraji, jehož celková šíře musí být, a sice s několika málo výjimkami, až do uvedené hloubi vytěžena*.“

Zde zůstaly mezi jednotlivými těžebními prostory pilíře většího či menšího objemu, jež se při těžbě s ohledem na vytěžený materiál nikdy ekonomicky

55 MZA, F 214, inv. č. 589, sign. K 9, kart. 378, fol. 39.

56 MZA, F 214, inv. č. 589, sign. K 9, kart. 378, fol. 32.

57 MZA, F 214, inv. č. 909, sign. H 1-1/1, kart. 483, fol. 117-122.

58 MZA, F 214, inv. č. 909, sign. H 1-1/1, kart. 483, fol. 146-147.

59 Níže uvedené citované překlady části Schallerovy zprávy pocházejí z MZA, F 214, inv. č. 909, sign. H 1-1/1, karton 483, fol. 1-5.

nezdály být rozhodující, tyto pilíře jsou však ob-
sypany tak výrazným množstvím sutí, že od jejich
dodatečného odtěžení musí být upuštěno. Vytěžené
prostory byly až do poslední doby používány k uklá-
dání... vrstev hlíny a jejich dno bylo zaneseno sutí
do výše 1 až 54 sáhů. Současný v provozu udržovaný
lom vytěžil poslední západně položený zbytek horní
části ložiska i vápenec v délce 52 sáhů a největší šířce
27 sáhů až na dno odvodňovací štoly provozované
v jihozápadní části lomu; východně a západně jsou
ovšem zanechány okraje o šíři 2 až 3 sáhů a stejné
výšce, jež jsou v současnosti zčásti využívány žďár-
ským panstvím a správou železáren v Ransku. V se-
verní a severovýchodní části, kde provozuje těžbu...
správa panství, dosáhl nynější lom dna starého, z vět-
ší části zasypaného lomu a nachází se zde vápenec již
jen do výše přibližně 1,5 sáhu při mocnosti 2,5 sáhu.“

Dále Schaller podrobně popsal svoji náklado-
vou rozvahu týkající se jím navrhovaných provoz-
ně-technických prací zaměřených na rozšíření
kapacitní využitelnosti lomu.

- „1. Zřízení ze dřeva zhotovené rampy k odstraňování
sutě přibližně 40 sáhů dlouhé a do 4 sáhů
stoupající ... 30 zl.
 2. Vyjmutí a odstranění dna lomu kryjících
1 296 krychlových sáhů sutí po 2 zl. a 40 kr. ...
3 310 zl. 40 kr.
 3. Pořízení a údržba k tomu potřebného náčiní ...
10 zl.
 4. Vyhloubení a případné vybednění šachty pumpy
4 sáhy pod dno lomu ... 100 zl.
 5. Ze dřeva zbudovaná pumpa společně se žlabem ...
80 zl.
 6. Odklizení vrstev hlíny při obnažení ložiska směrem
k severu v délce 32 sáhů, stejné šíře a průměrné
výšky 3 sáhů, což představuje 3 072 krychlových
sáhů po 1 zl 50 kr. ... 4 608 zl.
 7. K tomu potřebné náčiní... 150 zl.
- Celkově 8 448 zl. 40 kr.“

Z těchto nákladů podle Schallera představovaly
ty vyčíslené pod číslem 1–5 výdaje potřebné k za-
jistění těžby v krátkodobějším časovém ohledu,
zatímco investice označené 6 a 7 v celkové výši
4 758 zl. měly zajistit zdroj suroviny, v případě, že
by byla vzata za základ propočtu tehdejší spotře-
ba, na přibližně padesát let.

Schaller za stanovených předpokladů počítal
v odhadu těžební kapacity se dvěma částmi
lomu, a sice na půdorysu tehdejšího dna lomu
předpokládal, že „...se ukáže v krátkosti mocnost
přesně 3 027 krychlových sáhů a při pokračování
lomu směrem k severu v délce 32 sáhů, šířce 32 sáhů
a mocnosti nejméně 3 ½ sáhu připadá k vydolování
3 586 krychlových sáhů vápence.
Celkem spočteno na 6 613 krychlových sáhů
masivního objemu.
Následně jsou vyčísleny náklady na vytěžení a na
jiné přípravné práce na 1 krychlový sáh masivního
vápence
ze současného dna lomu na 1 zl. 21 kr.
ze severního pokračování ložiska na 1 zl. 33 kr.
a z obou ložisek zprůměrovaně na 1 zl. 28 kr.“

Jak uváděla mj. již výše zmíněná zpráva z roku
1829, v lomu netěžil pouze jeden subjekt a těž-
ba zjevně nebyla příliš intenzivní a regulovaná.
Podle Schallerovy zprávy se situace do roku 1868
v této věci příliš nezměnila, nikdo ji nekoordin-
oval a byla dosti živelná. Tyto faktory přitom
určovaly stav lomu, který, jak se zdá, trpěl nedo-
statkem údržby a plánovitě těžby. Určité části
lomu v této době využívaly tři subjekty – vel-
kostatek Žďár, panství Polná a Přibyslav a žele-
zárný Ransko, respektive tyto subjekty jej podle
Schallerovy formulace přenechávaly na zákla-
dě dohody za poplatek pracovníkům k těžbě.⁶⁰
Schaller v této souvislosti poukazyval na určitou
nekoncepčnost a nepřítomnost vize účinného
využívání lomu do budoucna, jež byla spojena se
stávajícím způsobem těžby a jejím rozdělením
mezi uživatelské subjekty. Jak Schaller dovozo-
val, nynější „zajem... neleží samozřejmě v nejkono-
mičtějším, rovněž budoucnost zohledňujícím, nýbrž
nejméně času a námahy vyžadujícím
využívání ložiska a i dnes je [t.j. těžební personál]
přivádí k tomu, že nepotřebnou žilovinu, jež prostu-
puje vápenec, stejně jako při provádění těžby odpa-
dávající suť, v případě poslední řečeného přinejmen-
ším zčásti, nechávají padat na dno lomu a dokáží

60 „...jede der drei Weraltungen für sich gewisse Theile des
Bruches benützt, oder richtiger gesagt, diese den Arbeitern zur
willkürlichen Ausbeutung gegen accordmäßige Entlohnung
überlässt.“ MZA, F 214, inv. č. 909, sign. H 1-1/1, karton 483,
fol. 5r.

těžít tak strmým ražením, že nevyhnutelně následuje
jejich [t.j. sutí] řícení se při příchodu mokrého počasí,
jak to dokládá skutečný tvar okrajů lomu a svahů.“

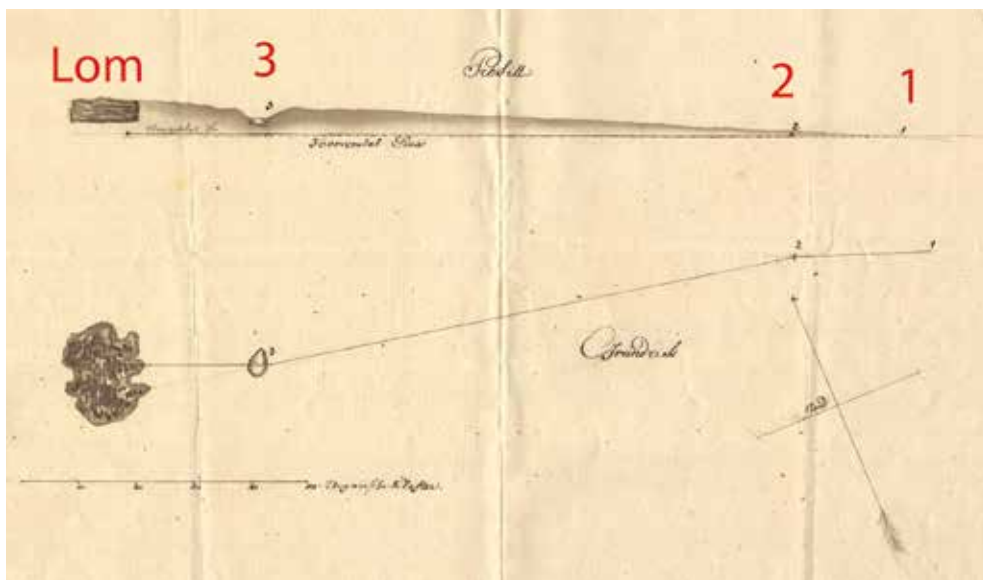
Schaller pokračuje, že ať už v případě přijetí
navrhovaných opatření a částečném napravení
v minulosti i současnosti vzniklých chyb, tak i při
neprovedení větších investic, zůstává nezbytně
nutné soustředit správu lomu do jedné rukou,
a sice pod správu žďárského velkostatku. K jeho
komplexu, jak dodal, ložisko beztak patří a vzhle-
dem k blízkosti bude účinná správa nejsnadněj-
ší. V samém závěru své zprávy Schaller naléhavě
konstatuje: „Bude pak věci [žďárského velkostat-
ku] konečně pevně uskutečňovat na racionálním
hospodaření založený stálý podnikový plán, zabránit
každému dalšímu zanášení dna lomu a vůbec s úspě-
chem učinit přítrž dosud provozovanému svévolné-
mu jednání.“

Zásadní problém – zatápění vodou a jeho řešení

Zatápění vodou bylo dlouhodobým problémem,
který omezoval či dokonce ohrožoval těžbu suro-
viny. Odvádění vody se tak stalo existenční pod-
mínkou využívání lomu.

První pramenně zdokumentovaný projekt na
vyrazení odvodňovací štoly pochází již z roku
1812. Měla odvádět vodu z lomu východním
směrem do rybníku Mikšovec. Iniciativa na její
zbudování vyšla od správy žďárského velkostat-
ku, jehož vrchní správce Ulrich nechal nejprve
prozkoumat oblast lomu odborníky z horního
soudu v Kutné Hoře, kteří zhotovili i plán projek-
tované štoly a propočítali náklady na její výstavbu.
Následně se Ulrich obrátil na správu a jejím pro-
střednictvím na majitele polenského velkostat-
ku, aby ho požádal o 50 % spoluúčast na hrazení
nákladů projektu.⁶¹ Správní úřad polensko-přib-
yslavského velkostatku následně poslal majiteli
panství žádost vrchního správce žďárského vel-
kostatku s přiloženými podklady. V textu dopi-
su se doslovně uvádí: „Podle popisu předloženého
k vyřízení... učinil vrchní úřad panství Žďár vrchnosti
návrh..., podle něhož by chtěl u vápencového [lomu]

61 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 71r. v.



používaného na základě dohody panstvív Polná obnovit zcela zchátralou štolu a podle přiložené náčrtu a návrhu nákladů ji v tomto roce za společného financování zbudovat... lom ... leží ze žďarské strany již velmi hluboko a ... voda musí být... vyčerpávána.⁶² V dopise se hovoří o obnově zchátralé štoly, o níž ale Ulrich sám ve svém listu nepíše. Tato skutečnost nastoluje otázku, zda na místě již vedla nějaká starší štola, anebo měla být zbudována úplně nová. Podle celkového kontextu daného dochovanou korespondencí se zdá pravděpodobnější druhá možnost.

Dne 21. května 1812 se zástupci hutního úřadu Ransko společně s vrchním správcem polenského velkostatku Stenzlem zúčastnili obhlídky stavu lomu. V porízené zprávě⁶³ se výslovně odkazuje na prastarou smlouvu, tj. z roku 1684. Tehdejší zásoby byly vyhodnoceny jako mocné s perspektivou těžby po řadu budoucích let.

Úředníci potvrdili, že poloha lomu dosáhla již takové hloubky, že se voda silně hromadí, a zbudování řádné odvodňovací štoly proto hodnotili jako nezbytné. Největší výhodou, jak napsali, získá Žďár, jelikož jeho lom je shora vytěžen a zdola

jej není možno využívat kvůli mocně pronikající vodě. Úředníci hutního úřadu po obhlídce místa lomu ovšem konstatovali, že i polenské straně by odvodňovací štola přinesla zisk, protože by zabezpečila dobývání mramoru o vyšší jakosti a ušetřilo by se nákladné vyčerpávání vody lidskýma rukama.

Majitel velkostatku Polná-Přibyslav kníže Ditrichštejn napsal 25. června 1812 v odpovědi na zprávu svých úředníků z 18. dubna 1812 správě polenského velkostatku a hutnímu úřadu v Ransku ve věci plánu na stavbu odvodňovací dědičné štoly ze žďarského lomu své stanovisko a pokyny.⁶⁴ Vyslovil za určitých podmínek souhlas s projektem a hrazením poloviny nákladů,⁶⁵ jež byly odhadnuty na 1 704 zl.⁶⁶ S ohledem na náklady spojené s projektem ovšem vyjádřil přání, aby byla stavba mj. kvůli velké vzdálenosti od Polné vedena výhradně žďarským velkostatkem. Každý velkostatek měl přitom hradit polovinu nákladů. Při jednání se zástupci žďarského velkostatku dal za úkol vrchnímu správci

23 Náčrt plánované odvodňovací štoly z roku 1812. Zdroj: MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 56.

polenského velkostatku a řediteli hutního úřadu v Ransku, aby měli na zřeteli, že veškeré zásobování dřevem musí zajistit výhradně žďarský velkostatek, „protože polenská vrchnost rovněž musí dodávat bezplatně dřevo pro těžbu železné rudy pro Žďár na polenském území. Kromě toho se Vrchnímu a hutnímu úřadu ještě zadává:

a/ štola musí být vedena ve stejném směru mezi předělem žďarského a polenského dílu, aby dosáhly oba statky odpovídajícího odvodu vody;

b/ samo sebou se rozumí, že podle projektované úrovně by stejně muselo dojít k poddolování vápencové vrstvy od hřbetu [mysleno zjevně dna lomu] až na 6 sáhů;

c/ pokud by se přihodil ten případ, že by prostřednictvím budování této štoly byly odkryty železné rudy, pak má být tento nález společným majetkem a poté těžen na oboustranné náklady.⁶⁷

Náčrt projektované odvodňovací štoly zpracovaný v roce 1812 velmi přesně zachycuje její plánované prostorové vedení a popis k němu i stavební provedení (23). V zásadě mělo stavební dílo sestávat ze tří úseků. Ve směru od západu k východu měl první úsek dlouhý 25 sáhů vést vodu z lomu do jezírka označeného číslem 3, jež lze v místě identifikovat dodnes a jež samo je s nejvyšší pravděpodobností pozůstatkem předchozí těžební činnosti. Dále měla štola pokračovat v délce 94 sáhů z jezírka k bodu číslo 2, kde ústila na povrch, a odtud již povrchovým příkopem k bodu číslo 3 směrem k rybníku Mikšovec.

62 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 67 r, v, 68r.

63 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 6r–62v.

64 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 5r, v, 57 r, v.

65 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 51 r, v, 57 r, v.

66 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 55r, 61a,b, 62 r, v.

67 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 51v, 57r.

Odborníci z horního soudu v Kutné Hoře pozorně řešili rovněž potřebné převýšení pro zajištění spádu. V komentáři ke zpracovanému plánu štoly se uvádí: „*Profil ukazuje, že když v celé štolě stoupne nadbytečná voda v vůči horizontální linii vedené od ústí štoly o 50 palců, bude jezírko číslo 3 ležet o 1,5 sáhu, vápencový lom ovšem nejméně o 2,5 sáhu výše, aby bylo dosaženo účelu projektu, tento spád může být prohlouben ještě o půl sáhu až celý sáh, když bude ústí štoly číslo 2 úplně zasazeno do země, odkudž může být vyhlouben odvodňovací příkop, jenž i v takovém případě zůstává schopným odvádět vodu.*“⁶⁸

Jak rozpracovaný projekt pokračoval, již písemné prameny žel nezachycují. Ze současného průzkumu lokality je však zjevné, že tak, jak byl projekt roku 1812 naplánován, se přesně neuskutečnil. V terénu se nachází odvodňovací dílo, ovšem řešené nikoli podzemní stoukou, nýbrž masivním povrchovým výkopem. Pozoruhodné ovšem je, že tato povrchová realizace dosti přesně odpovídá projektu odvodňovací štoly. Kdy bylo povrchové dílo postaveno, nelze přesně stanovit. Lze předpokládat, že se původní projekt mohl změnit z formy podzemní štoly na povrchový příkop.

Diskuse o řešení odvodnění lomu se vedly i v následujícím desetiletí. V roce 1829 zjevně nevyústily bezprostředně k výsledku, a proto byla otázka opět nastolena o několik let později. V roce 1834 se uskutečnilo vyjednávání o vybudování odvodňovací štoly, jejíž odborné zabezpečení bylo určeno šichtmistrovskému úřadu v Ransku vedenému jeho ředitelem Tettelem.⁶⁹ Výsledkem se stal projekt podzemní odvodňovací štoly, která tentokrát měla vést západním směrem do rybníku Rejnarka, jenž byl realizován v letech 1835–1837. Náklady na zbudování štoly představovaly 660 zl. a 34,5 kr. a na spotřebované dřevo dalších 159 zl. 8 kr., celkem tedy 819 zl. 42,5 kr. Podíly jednotlivých subjektů na uhrazení nákladů na vybudování odvodňovací štoly byly vypočteny podle procenta, jímž se každý ze subjektů v letech 1835–1837 podílel na těžbě

vápence. Hutnímu úřadu železáren v Ransku byly uhrazeny náklady na zaplacení horníků, kteří na štolě pracovali, a na opatření nástrojů či cestovních náhrad důlního dozorce. Dřevo k výstavbě poskytl žďárský velkostatek v rámci svého podílu na celkových nákladech. Po dokončení převzalo štolu a její správu panství Žďár. Na následných opravách a zlepšování stavu štoly se v budoucnu měly podle dohody a podle nastaveného poměru podílet opět všechny čtyři uvedené uživatelské subjekty, pokud by se majitel žďárského velkostatku nerozhodl, že by kryl náklady samostatně,⁷⁰ což se ovšem nestalo.

Když byla vyražena odvodňovací štola, pokračovaly práce na její údržbě a na odklizení sutě. V březnu 1841 se dohodly uživatelské subjekty na brzkém odstranění hlušiny nahromaděné v souvislosti s budováním štoly, což měli provést buď horníci, anebo to mělo být zajištěno prostřednictvím vyhlášení veřejné nabídky na provedení díla.⁷¹

Ve zprávě z 27. 4. 1841 byla odvodňovací štola popsána jako poškozená (*als schadhaft dargestellten Seicher-Stollens*). Z toho důvodu bylo rozhodnuto o její opravě, již byl v květnu téhož roku pověřen Václav Jurmann z Polničky. Potřebná nákladní kolečka a vědra měl k dílu bezplatně poskytnout šichtmistrovský úřad v Ransku, prkna a stavební dřevo žďárský velkostatek. Po provedení díla a jeho schválení šichtmistrovským úřadem v Ransku měla být Jurmannovi vyplacena odměna za práci ve výši 70 zl.⁷²

Práce byly vykonány během léta toho roku, neboť na 14.30 hodin dne 31. 7. 1841 pozval žďárský úřad správy velkostatku zástupce polenského velkostatku k prohlídce místa kvůli převzetí odvodňovací štoly, zhotovené Václavem Jurmannem z Polničky.⁷³

Podle korespondence z 9. 9. 1841 mezi majitelem polenského panství knížetem Ditrichštejnem a správním úřadem žďárského velkostatku mělo být Václavu Jurmannovi z Polničky vyplaceno 70 zl. za zhotovení odvodňovací štoly

(*übernommene Herstellung des Seicherstollens bei dem Saarer Kalksteinbruche*). Zároveň došlo ke změně procenta podílů uživatelských subjektů na krytí nákladů. Zatímco výlohy na vyražení štoly se rozdělily mezi všechny korporace užívající lom podle jejich podílů na vytěžené surovině, výdaje na další opravy a údržbu štoly měly nadále uživatelé hradit rovným dílem. Majitel polenského velkostatku ovšem současně zpochybňoval ročně výplatnou částku 24 zl. za týdenní prohlídku štoly a za provedení možných oprav, neboť ji považoval za nadsazenou. Vydal proto pokyn, aby se ve věci konalo další jednání, o jehož výsledku však v pramenech není doklad. Na úplné odklizení hlušinné skály v lomu až na úroveň dna štoly bylo schváleno vynaložení 20 zl. a rovněž vyplacení 20 zl. kamenolomní společnosti Mach & comp. za již odklizenou hlušinu.⁷⁴

Po vyražení a dobudování štoly a odklizení nahromaděné suti, což trvalo celkem téměř šest let, byl v následujícím období od 1. 11. 1841 do konce října 1844 údržbou odvodňovací štoly pověřen Vincenc Malý z Polničky s tou podmínkou, že mu bude veškeré dřevo potřebné k výměně výdřevy a můstku poskytnuto bezplatně. Především měl ovšem pozvednout tehdejší stav štoly a v takovém stavu ji po uplynutí dohodnuté doby předat zpět.

Roční odměna, kterou za službu pobíral, činila 14 zl. a rovným dílem se na ní podílely čtyři uživatelské subjekty. Uvedené závažnější opravy spojené s výměnou dřeva ve štolě a u mostku se měly provádět v případě potřeby, a to po písemném potvrzení ředitelstvím hutního úřadu v Ransku.⁷⁵

Podle rozhodnutí z 19. 2. 1842, které formálně upravovalo výše uvedenou novou podobu hrazení nákladů, se měly na údržbě odvodňovací štoly podílet čtyři subjekty, jež užívaly lom rovným dílem.⁷⁶ Roku 1846 činily výdaje na opravy odvodňovací štoly 77 zl. 31 kr. a podle uvedeného rozhodnutí z roku 1842 se rozdělily rovným dílem

68 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 54r.

69 MZA, F 214, inv. č. 589, sign. K 9, kart. 378, fol. 62r–73v, 80r, 80v.

70 MZA, F 214, inv. č. 909, sign. H 1-1/1, kart. 483, fol. 117–122.

71 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 39.

72 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 37.

73 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 35.

74 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 33r, v.

75 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 30r, v.

76 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 26.

mezi čtyři uživatelské subjekty.⁷⁷ Roku 1847 bylo na opravu odvodňovací štoly použito stavební dřevo v ceně 40 zl. 30 kr.⁷⁸

Roku 1860 bylo rozhodnuto, že se musí opravit odvodňovací štola lomu, protože, jak bylo konstatováno, byla v délce 50 sáhů poškozená. Původní odhad výše nákladů počítal se sumou 306 zl. na platy dělníků a 221 zl. 30 kr. na materiál. Ve výsledku se ovšem podařilo výlohy, na jejichž krytí se rovným dílem podílely polensko-přibyslavský a ždárský velkostatek spolu s ranským hutním úřadem a hutní pokladnou v Polničce, významně snížit.⁷⁹

Šichtmistr železáren v Polničce v dopise z 26. 12. 1860 adresovaném správě polenského velkostatku informuje o provedené opravě odvodňovací štoly lomu v celkové ceně 373 zl. 77 kr. Ze znění plyne, že se na úhradě nákladů měly rovným dílem podílet čtyři strany. V souvislosti s vynaloženými výdaji uvádí, že paušální příspěvky na údržbu štoly za poslední dva kvartály roku 1860 odpadají a v jejich placení se bude pokračovat opět od příštího roku.⁸⁰

Výše paušálního kvartálního poplatku na údržbu štoly od jednotlivého uživatelského subjektu podle pramenných dokladů od roku 1861 činila 1 zl. 97 kr.⁸¹

Dne 11. 6. 1862 oznamuje tentýž úřad správě polenského velkostatku poplatky za stavební dřevo na opravu štoly ve výši 1 zl. 38 kr. a celkem 3 zl. 94 kr. za první a druhý kvartál roku 1862 na údržbu štoly.⁸²

Dne 26. 11. 1862 následuje potvrzení správě polensko-přibyslavského velkostatku o přijetí 3 zl. 94 kr. jakožto poplatku na údržbu štoly za třetí a čtvrtý kvartál roku 1862 a částky na náklady na výdřevu ve třetím kvartálu v ceně 84 kr. – celkem 4 zl. 78 kr.⁸³

Také z pozdějších pramenů vyplývá, že se na nákladech a udržování odvodňovací štoly i následně podílely subjekty, jež lom užívaly. Potvrzuje to například dopis správy železáren v Ransku. Podle něj hradily roku 1867 celkové výdaje na provedenou opravu odvodňovací štoly ve výši 44 zl. 52 kr. po zastavení provozu železáren v Polničce již jen tři subjekty.⁸⁴

Ze zprávy účetního železáren v Ransku Franze Schallera ze 17. 1. 1868 vyplývá, že celková výše údržbového poplatku činila 31 zl. 50 kr., čili 10 zl. 50 kr. na subjekt, a poplatek na čištění štoly 15 zl., čili 5 zl. na subjekt. Kromě toho byly v roce 1867 navíc vynaloženy mimořádné prostředky na výdřevu štoly ve výši 25 zl. 56 kr., čili 8 zl. 52 kr. na subjekt. Každého z uživatelů tak ve zmíněném roce stálo udržování a čištění štoly celkem 24 zl. 2 kr.⁸⁵

Problém s odváděním vody z lomu se projednával i v následujících desetiletích, zejména když postup těžby překročil hloubkové dispozice štoly. Kupříkladu již zmíněný Franz Schaller ve své zprávě z roku 1868 věnoval této otázce značnou pozornost: „*Těžbou vedenou s malými výjimkami pouze po dno odvodňovací štoly bylo ložisko v současném lomu vytěženo v celku jen v délce 20 sáhů, a tím odhaleno ležící ložisko, a pokračování provozu pod úrovní dna štoly... muselo být zanecháno, dosud v délce 32 sáhů, kvůli nedostatečnému zařízení na odvod vody, jakožto netěžitelné, a ...muselo by zůstat při možném trvání současných provozních metod nevytěžitelným a ztraceným... Pokud by se oproti tomu podařilo odvodnit vápenec ležící pod dnem štoly a ten tímto způsobem učinit přístupným těžbě, bylo by nalezeno dostatečné pokrytí poptávky po tomto materiálu na dlouhou řadu let při poměrně nevysokých výrobních nákladech, a stávající materiály... by byly učiněny využitelnými. Dosavadní pozorování ukazují, že voda plnící lom ruší provoz na vyšším stupni v podstatě jen v době dešťových měsíců, kdy prostřednictvím povrchové vody dozrává silného nárůstu, naproti tomu v suchém období roku, v němž prosakuje jen z horninových vrstev, a přítok povrchové vody vstupuje jen občasně, se objevuje ve velmi malém množství a je odváděna štolou. V tomto*

období kladně ovlivňujícím hloubkovou těžbu lze tak s vynaložením docela omezených nákladů vyzvednout na dno štoly přitekající vodu a tím umožnit těžbu..., naproti čemuž, když se ve vlhkém období roku nápor vody příliš zvýší, přeloží se a zůstane těžba na pro tento případ vyhrazené vápencové ložisko nacházející se nad dnem štoly až do té doby, dokud bude přítok vody trvat a vyzdvihování vody s sebou ponese příliš velké nákladové výdaje.

S cílem uskutečnění tohoto projektu by musela být vyhloubena na jižním okraji současného dna lomu... hluboká šachta sloužící odpovídajícím způsobem jako svodová jímka, z níž bude ze dna lomu nateklá voda vyzdvihována a odvedena prostřednictvím pumpy spojené se štolou odtokovým žlabem...“⁸⁶ Do jaké míry, a zda vůbec, se Schallerovy podněty bezprostředně realizovaly, nelze z dochovaných pramenů jasně určit. Bez odčerpávání vody však nebyl výraznější postup těžby možný. Například z roku 1895 pocházejí dokumenty dokládající pořízení čerpadla u vídeňské firmy Heinrich Cellerin.⁸⁷

Využívání lomu od šedesátých let 19. století do počátku 20. století

Třetí čtvrtina 19. století byla spojena se ztrátou odbytu ve prospěch železáren v Polničce a v Ransku. Provoz v Polničce byl roku 1862 zastaven a roku 1865 byl podnik zrušen. Od roku 1874 byl nucen výrazně omezit výrobu i ranský podnik, jenž byl od roku 1875 omezen jen na kuplovnou, a roku 1886 byly ranské železářny zrušeny úplně.⁸⁸

Okolní vápenky zpracovávající mramor z Vápenice udržovaly těžbu i po ukončení železářské výroby. Jejich produkce však byla určena především místní drobnější poptávce, což dokládá dochovaný účetnictví račinské a velkolosenické vápenky. Rozšiřovaly ji příležitostně větší dodávky pro veřejné stavby, opravy budov a infrastruktury v blízkém okolí, případně dodávky na větší vzdálenosti.

77 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 28r, v.

78 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 24r, v.

79 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 22r, v.

80 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 18.

V dopise datovaném 31. 12. 1860 potvrzuje hutní úřad v Polničce přijetí části celkových nákladů od polenského velkostatku ve výši 93 zl. 44,5 kr. Tamtéž, fol. 17.

81 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 16.

82 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 12.

83 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 5, 6.

84 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 4.

85 MZA, F 188, inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, fol. 1, 2.

86 MZA, F 214, inv. č. 909, sign. H 1-1/1, kart. 483, fol. 1-5.

87 MZA, F 214, inv. č. 909, sign. H 1-1/6, kart. 483, fol. 1, 9, 10.

88 Kreps 1970, s. 158.



24 Situační plán lomu Vápenice a rybníků Mikšovec a Rejnarka s odvodňovacími díly naznačenými spojnícemi bodů a–b, c–d, počátek 20. století. Zdroj: MZA, F 214, inv. č. 909, sign. H 1-1/1, kart. 483, fol. 31.



25 Detail snímku dopravní rampy v lomu Vápenice. Autor: Hans Paniersky, kolem roku 1900. Zdroj: Regionální muzeum města Žďáru nad Sázavou, N 2223.

Jako příklad lze zmínit dopis Josefa Křeliny, stavitele ve Žďáře, z 18. prosince 1897 adresovaný správě žďárského velkostatku, v němž se dotazuje na cenu a na možnost dodání 500 metrických centů mastného vápna pro pozemní stavby nádraží ve Žďáře, Sázavě a Ronově v době od 15. března do 30. července následujícího roku.⁸⁹

Ještě na počátku 20. století správa lomu vážně zjišťovala možnosti jeho další těžby. Dopisem z 29. září 1902 se správa velkostatku Žďár – Vojnův Městec obrátila na Horní akademii v Příbrami se žádostí o odborné posouzení stavu lomu a ložiska a doporučení způsobu jeho dalšího využívání. V dopise se uvádí: „Na panství Žďár se nachází již mnoho desetiletí provozovaný vápencový lom, jenž je ale již léta těžěn neřádým způsobem. U tohoto lomu byl vápenec pálen v docela primitivních šachtových pecích a zamýšlíme nyní zřídit kruhovou pec. Jelikož je však stavba kruhové pece spojena s významnými náklady, měli bychom mít nejprve posudek odborníka týkající se mocnosti předmětného ložiska, dále zda zbudovat kruhovou pec u starého lomu či otevřít nový lom.“ Žádost

pokračovala prosbou o poskytnutí odborníka, jenž by ještě na podzim téhož roku místo osobně prohlédl a poskytl posudek.⁹⁰

Rektorát po vyjádření profesora Hofmanna přislíbil žádosti vyhovět, ovšem dodal, že by takové odborné posouzení mohl s významně nižšími náklady zajistit některý z geologů Vysoké školy technické v Brně. Jmenování byli výslovně prof. dr. Jahn a prof. Makovský.⁹¹ Správa velkostatku se proto obrátila s prosbou o odborný posudek na Alexandra Makovského,⁹² jenž odpověděl kladně s tím, že z geologického hlediska je s oblastí v rámci svého působení již obeznámen.⁹³ Přesný výsledek jednání s ním není znám. V rámci dokumentačních příprav souvisejících s průzkumem dalšího využití ložiska však nechala správa velkostatku roku 1902 zaměřit lom a jeho okolí se zakresleným návrhem dvou odvodňovacích štol vedoucích z lomu do rybníku Rejnarka

90 MZA, F 214, inv. č. 909, sign. H 1-1/1, kart. 483, fol. 20.

91 MZA, F 214, inv. č. 909, sign. H 1-1/1, kart. 483, fol. 14.

92 MZA, F 214, inv. č. 909, sign. H 1-1/1, kart. 483, fol. 14.

K osobě prof. Makovského viz Obermayer–Marnach 1975, s. 31–32.

93 Prof. Makovský navrhl termín své návštěvy Žďáru na 25. 10. 1902. MZA, F 214, inv. č. 909, sign. H 1-1/1, kart. 483, fol. 15r, v.

a Mikšovec (24).⁹⁴ Jednání správy velkostatku s geologickými odborníky pokračovala ještě roku 1905.

Skutečností je, že kolem roku 1900 bylo vybavení lomu značně zaostalé, což dokumentuje fotografie pořízená rentmistrem správy žďárského velkostatku Hansem Panierskym, která zachycuje vertikální dopravu kamene lanem taženými vozíky po nakloněné rampě, jejichž pohon zajišťoval lidskou silou poháněný žentour umístěný nad stěnou lomu na horní úrovni okolního terénu (25).

O určité snaze o modernizaci provozu lomu a zpracovávání suroviny na počátku 20. století svědčí úřední korespondence správy velkostatku. V ní lze nalézt mj. jednání s továrnou na stroje Jana Pujmana v Novém Ransku, u něhož byl 18. srpna 1906 objednan řetěz pro výtah do vápenky. Korespondence krom toho zmiňuje rovněž objednávku litinových částí výtahu, a sice převod s ozubenými koly s ložisky a řetězem, 12 kusů koleček pod vozíky a tři páry lůžek s kladkami.⁹⁵

94 Dopis správě velkostatku datovaný 14. 11. 1902. MZA, F 214, inv. č. 909, sign. H 1-1/1, kart. 483, fol. 17.

95 MZA, F 214, inv. č. 909, sign. H 1-1/1, kart. 483, fol. 27.

89 MZA, F 214, inv. č. 909, sign. H 1-1/1, kart. 483, fol. 71.



26 Lokalita Vápenice II – pozůstatky po těžbě mramoru. Stav v roce 2016.



27 Lokalita Vápenice III – terénní nerovnosti po těžbě a zpracování mramoru. Stav v roce 2017.

Na počátku 20. století nebyla Vápenice již schopna odolat konkurenci mnohem větších lomů a vápenek. V neprospěch jejího dalšího provozování hrály úlohu takové činitele, jako byla omezená kapacita a technická náročnost těžby ložiska a značná vzdálenost od komunikací, tedy dopravní omezení.

Těžba mramoru a s ním spojená navazující výroba železa a v delším časovém horizontu výroba vápna tak podlehly v soutěži s velkopřmyslovými podniky, jež se nacházely v oblastech se snazším přístupem k potřebným surovinám a k velkokapacitní dopravě. Zejména produkce vápna pro místní potřeby zajišťovala lomu a vápenkám poptávku až do doby, kdy byl Ždár a okolí propojen prostřednictvím železnice se vzdálenějšími dodavateli. Slavnostní zahájení dopravy na trati Ždár-Tišnov, jež se uskutečnilo 25. června 1905 a otevřelo cestu dodávkám vápna z Tišnovska, tak bylo symbolickým posledním hřebíčkem do rakve těžbě a zpracování mramoru v oblasti Vápenice u Ždaru nad Sázavou.

3.3.3 Vápenice II

Lokalita se nachází v lese asi 4 km severozápadně od středu Ždaru nad Sázavou; přibližně 0,4 km severovýchodně od jezírka Vápenice (49°35'12.917"N, 15°54'16.517"E) (26). Na ploše asi 990 m² se zde nacházejí pozůstatky po relativně méně rozsáhlé povrchové těžbě mramoru. Největší terénní deprese je přibližně kruhová o průměru 13 m a hloubce šest metrů. Na ni navazují další, již menší i méně hluboké jámy; celková délka „dobývkového tahu“ je asi 75 m, jeho směr je SSZ–JJV. Na východní straně tahu je poměrně mohutný obval – skrývka. Západně a severně od dobývek jsou patrné drobné terénní nerovnosti, které mohou být pozůstatkem objektů souvisejících s provozem lomu. Odhad vytěženého množství mramoru je do 1 500 m³.

Nikde v lokalitě nejsou výchozy mramoru, jeho úlomky (až do velikosti asi 40 cm) jsou však v dobývkách i obvalech zcela běžné. Zejména ve střední části obvalu – skrývky lze často najít i tepelně postižené horniny (mramory, ruly), vypálený mramor a sklovitou strusku – můžeme zde tedy předpokládat i existenci vápenné pece.

O lokalitě se nezmiňuje ani literatura, ani historické prameny, datace těžby i pálení vápna je tedy problematická. V kopané sondě ve spodní části obvalu byly nalezeny čtyři fragmenty redukčně pálené kuchyňské a stolní keramiky; dvě mají rytou, liniovou výzdobu. Materiál je datován přibližně do 13.–14. století (A. Hoch, ústní sdělení).

3.3.4 Vápenice III

V lese asi 4,1 km severozápadně od středu Ždaru nad Sázavou a 330 m severně od jezírka Vápenice byly identifikovány pozůstatky po povrchové těžbě mramoru (49°35'11.467"N, 15°54'07.352"E) (27). Na ploše asi 1 500 m² jsou patrné terénní deprese (s maximální hloubkou kolem pěti metrů) a obvaly bez zřetelných výchozů; úlomky mramorů se zde však běžně vyskytují. V obvalech ve střední části lokality, která přiléhá k lesní cestě vedoucí na sever od jezírka Vápenice, jsou hojně nalézány i tepelně postižené horniny a vypálené mramory – pravděpodobně zde tedy byla vápenná pec.



28 Zámek Žďár nad Sázavou – mramorový gotický portál baziliky Nanebevzetí Panny Marie a sv. Mikuláše a mramorové patky novověké vstupní brány na druhé nádvoří.

O lokalitě nejsou v dostupné literatuře zmínky, a nemůžeme ji proto přesně datovat. Pouze na základě nepřímých indicií (relativně pravidelný tvar terénních depresí, lokalizace v blízkosti stávající cesty apod.) můžeme usuzovat spíše na těžbu novověkou.

3.4 Místa uplatnění mramoru v okolí Žďáru nad Sázavou

Následující text v přehledu uvádí stavby ve Žďáře a jeho okolí, kde byl mramor jako stavební a dekorativní kámen zjištěn. Ne ve všech případech však můžeme s jistotou tvrdit, že pochází z některé



29 Zámek Žďár nad Sázavou – barokní portál při vstupu do fary.

z výše popsaných těžebních lokalit – dnes zaniklých lomů. Jak po provenienci mramorů pátrat, jaké nástroje a postupy pro to lze využít, jaké jsou jejich možnosti i omezení, vysvětlují následující části knihy. Tato kapitola zároveň v přehledu představuje další známé využití žďárských mramorů – pro pálení vápna a při hutnění železa.

Areál zámku Žďár

V areálu zámku Žďár, bývalého cisterciáckého kláštera, se mramor objevuje velmi často a prokazatelně se používal od středověku až do současnosti. Podrobné informace o jeho využití ve

středověku popisují následující kapitoly, a proto nyní následuje pouze výčet zjištěného výskytu mramoru jako stavebního nebo dekorativního kamene.

Při vstupu do zámeckého areálu se přichozí setká s prvními mramory umístěnými v soklech brány, která spojuje první a druhé nádvoří. Využití mramorů lze v hojné míře spatřit v bazilice Nanebevzetí Panny Marie a svatého Mikuláše. Mramorové jsou gotické vstupní portály z druhého nádvoří (28) i z bývalého rajského dvora, novověká podlaha v bazilice a zcela nová křtitelnice (z nedvědickeho mramoru); mnohé mramorové stavební prvky nepochybně skrývají omítky a nátery. Na druhém nádvoří je mramorový barokní vstupní portál do fary (29). Na třetím nádvoří zaujme barokní mramorové napajedlo pro koně – stírka s mramorovými plastikami koňských hlav, jehož protějšek se nachází v zahradě. Z tohoto nádvoří lze také pozorovat zlomky středověkých mramorových stavebních článků, druhotně použité v základech baziliky (velké množství mramorových stavebních dílů druhotně uplatněných jako stavební kámen lze také vidět v půdních prostorách baziliky). Mramorové jsou opěrné pilíře studničního stavení a části interiéru v tomto objektu (dlažba, studna). Zlomky mramorů byly zjištěny i v zídkách vymezujících obvod rajského dvora kolem studničního stavení. V interiéru klášterních budov se nachází mramorový gotický portál v konventu, v podzemí byl mramor částečně použit ve vyzdění stěn kanálu pod západním křídlem kláštera. Velké množství (nejen) mramorových stavebních prvků – středověkých, barokních i novověkých – je uloženo v neoficiálním lapidáriu zámku.



30 Kostel sv. Prokopa ve Žďáře nad Sázavou – mramorové stavební prvky na opěrných pilířích.

Poutní kostel sv. Jana Nepomuckého na Zelené hoře

Kostel byl postaven v letech 1719–1722 ve stylu barokní gotiky. Také proto se v něm nenachází příliš velké množství odkrytých kamenných prvků – barokní symbolismus používá jiné výrazové prostředky než předchozí stavební styly. Přesto se i zde objevují mramorové kamenické prvky, například část schodiště a z pozdějších oprav pocházející mramorové dlaždice.

Kostel sv. Prokopa

V místě dnešního kostela stála sakrální stavba již ve 13. století. Současný svatostánek byl z větší části postaven ve druhé polovině 15. století, od té doby prošel několikrát stavebními změnami. Věž, k níž kostel přiléhá, byla vztyčena patrně na



31 Barokní mramorová boží muka v Brněnské ulici, Žďár nad Sázavou.

počátku 15. století.⁹⁶ Mramorové stavební prvky upoutají pozornost už v exteriéru – jsou to opěrné pilíře (30), bohatě profilovaný západní vstupní portál a horizontální soklové římsy (s letopočty 1630, 1629, 1606). Mramor opěrných pilířů je bílý nebo světle našedlý, středně zrnitý, místy s hojnou silikátovou příměsí; na povrchu je občas značně zvětralý. V interiéru byl mramor zjištěn v profilovaném jižním portálu (s letopočtem 1521); mramorové je i točité schodiště do kostelní věže, ostění některých oken a křtitelnice datovaná k roku 1624.

Drobné stavební prvky

Mramorový barokní portál zdobí vchod do fary u kostela sv. Prokopa. V boční zdi tzv. Staré radnice je druhotně umístěn mramorový znak

kardinála Františka z Ditrichštejna s vrocením 1610, jenž se původně nacházel na domě čp. 71 na náměstí. Druhý erb s vrocením 1609 se nalézá v Dolní ulici na domě čp. 290.⁹⁷

V Brněnské ulici ve Žďáře nad Sázavou stojí (v nepůvodním místě) mramorová boží muka (31). Z mramoru je jak čtvercový podstavec, tak i osmiboký sloup a do třech stran otevřená lucerna s letopočtem 1662. Mramor je bílý, středně zrnitý, na povrchu už poměrně silně zvětralý.

Atypický mramorový prvek zdobí žulová boží muka ve Dvořákové ulici (také přemístěna z jiného místa): ve spodní části nesou mramorové srdce s letopočtem 1695. Mramor je čistě bílý, středně zrnitý.

Novodobý mramorový křížek z několika typů mramoru stojí po levé straně u cesty vedoucí ze Žďáru nad Sázavou do Vysokého. Spodní část je tvořena bílým, lehce nažloutlým, relativně hrubozrnným mramorem; další prvky jsou z bílého, relativně hrubozrnného mramoru s šedobílými šmouhami a nahoře umístěný křížek je z čistě bílého jemnozrnného mramoru.

Mramor ve stavbách v okolí Žďáru nad Sázavou

Uplatnění došel mramor v kostele sv. Mikuláše v Nížkově. V exteriéru byly zjištěny středověké mramorové prvky v sekundárním umístění (např. v horním krytu jednoho opěrného pilíře se nachází zlomek gotické okenní kružby; mramorový je i zlomek v patce jiného opěrného pilíře). Z mladších období pochází ostění obou vstupních dveří. V interiéru zaujme zejména mramorová podlaha, alespoň část mramorových desek v podlaze sloužila dříve jako náhrobníky. Tyto mramory jsou středně zrnité, bílošedé nebo bílé, některé i s načervenalým zbarvením. Mramorové jsou pravděpodobně i diamantové patky sloupů u oltáře. Ve věži byl mramor nalezen v několika blocích jako stavební kámen a v překladu jednoho okna. Zlomek mramorového stavebního prvku byl nalezen rovněž při archeologickém průzkumu v roce 2013 (32).⁹⁸

97 Mikule 2007, s. 134–135.

98 Krutiš 2013, s. 4.

96 Sadílek 2008, s. 30–31.



32 Fragment mramorového stavebního prvku, archeologický nález. Muzeum Vysočiny Jihlava.



34 Račín, zbytky vápenných pecí na kótě Vápenice.



33 Přibyslav, věž u kostela Narození svatého Jana Křtitele – mramorové stavební prvky v ostění oken a rohových kamenů.

V Přibyslavi je mramor hojně využito na samostatně stojící věži u kostela Narození svatého Jana Křtitele (33). První zmínky o věži pocházejí z roku 1497,⁹⁹ po několika požárech bylo nutné ji ve větším rozsahu opakovaně opravovat. Z mramoru jsou zhotovena ostění věžních oken, některé rohové kameny věže, portál brány a profilací zdobený sokl věže. V Přibyslavi je možné spatřit také mramorový smírčí kámen na domě čp. 76 v Žižkově ulici (v nepůvodním místě).

V širším okolí Žďáru se mramor na historických stavbách objevuje relativně běžně, nikdy však již ve větším množství v jedné lokalitě. Všechny nalezené ukázky se vztahují výjimečně k době barokní, častěji jsou mladší. Jen jako příklady lze uvést částečně mramorová barokní boží muka v Hamrech nad Sázavou (datovaná 1680), barokní mramorový náhrobník v kostele sv. Kunhuty v Novém Městě na Moravě (datován 1607) a řadu novodobých křížů (Jámy, Hodíškov, Ostrov nad Oslavou, Vatín, Obyčtov, Radešínská Svratka aj.). U některých novodobých křížů je potvrzeno, že jejich mramor pochází z nedvědických lomů.

Mramor jako surovina pro pálení vápna a mramor při tavbě železných rud

Žďársko nemá zdroje vápence, jejich alternativou pro pálení vápna byl proto mramor. Ve sledovaném území bylo dosud zjištěno devět vápenných pecí a je velmi pravděpodobné, že se v terénu vyskytují i další, dosud nelokalizované, jejichž dokumentace a výzkum pokračuje a budou předmětem samostatné publikace; nyní následuje pouze jejich soupis.

Archeologický průzkum v roce 2016 odkryl barokní vápennou pec v místě Dolinky – Stará Vápenice. Geomagnetická měření indikují v její blízkosti ještě minimálně další dvě, podle povrchových nálezů keramiky mohou být snad i středověké (výzkum v této lokalitě pokračuje).

Dvě novověké pece byly v provozu u lomu Vápenice. Dnes jsou zcela aplanované. Pouze podle hojné přítomnosti tepelně zasažených rul, mramorů, vypálených mramorů apod. lze předpokládat existenci vápenné pece také ve Vápenici II (pravděpodobně středověké) a Vápenici III (dosud nedatované).

Zbytky dvou vápenických pecí se nacházejí asi 7,1 km severozápadně od středu Žďáru nad Sázavou a 1,8 km jihojihozápadně od Račina v blízkosti vrcholu kóty Vápenice (628 m n. m.) (34).

⁹⁹ Wirth 1906, s. 77.

Provoz pecí lze rámcově zařadit do 19. století.

Pece jsou již prakticky zcela destruované, jejich pozůstatky mají podobu komolých kuželů o výšce kolem pěti metrů.

Na jihovýchodním svahu Holého kopce, asi 5,5 km severozápadně od středu Žďáru nad Sázavou a 0,6 km severoseverovýchodně od kóty Peperek (675 m n. m.), se v lese nalézají zbytky pravděpodobně dvou pecí; dobu jejich provozu lze opět jen přibližně klást do období 19. století. V jedné z pecí je možné ještě spatřit dochovanou část vyzdívky, druhá je zcela destruovaná a její pozůstatek má podobu asi čtyři metry vysokého kužele.

Vápenec (v našem případě mramor) se jako struskotvorná přísada začal v hutnictví železa na našem území běžně používat až při tavbě rud ve vysokých pecích. Jediné přímé doklady z blízkosti Žďáru o mramoru používaném jako přísada při tavení železa se vztahují k surovině těžené ve Vápenici – jezírku pro potřeby železáren v Polničce, kde fungovala vysoká pec nejpozději v šedesátých letech 17. století¹⁰⁰ a pracovala až do šedesátých let 19. století, a pro vysokou pec v Ransku uvedenou do provozu na přelomu šedesátých a sedmdesátých let 17. století, v níž se surové železo vyrábělo do sedmdesátých let 19. století.¹⁰¹

Literatura:

Belcredi, L. 2006: Bystřec: o založení, životě a zániku středověké vsi: archeologický výzkum zaniklé středověké vsi na Dražanské vrchovině 1975–2005. Brno.

Dallmeyer, R. D., Franke, W., Weber, K. 1995: Pre-Permian geology of central and eastern Europe. Springer, Berlin. Heidelberg.

Dvořák, J. 1997: Horninový stavební materiál Starého Žďáru, gotické části kláštera Fons Sanctae Mariae a kostela sv. Prokopa, Brno 1997, příloha 1., in: Geisler, M., Zatloukal, R. 1997: Žďár nad Sázavou, obytná zóna „Starý dvůr“. Výzkum 69/96. Nálezová zpráva, Ústav archeologické památkové péče Brno.

Feyerlein, F. S. 1809: Ansichten, Nachträge und Berichtigungen zu A. Kirchner's Geschichte der Stadt Frankfurt am Mayn. Frankfurt und Leipzig.

Fiala, J. 1995: General characteristics of Moldanubian Zone. In: Dallmeyer, R. D., Franke, W., Weber, K. 1995: Pre-Permian geology of central and eastern Europe. Springer, Berlin, Heidelberg.

Finger, F., Gerdes, A., Janoušek, V., René, M., Riegler, G. 2007: Resolving the Variscan evolution of the Moldanubian sector of the Bohemian Massif: the significance of the Bavarian and the Moravo-Moldanubian tectonometamorphic phases. *J. Geosci* 52, s. 9–28.

Geisler, M., Zatloukal, R. 1997: Žďár nad Sázavou, obytná zóna „Starý dvůr“. Výzkum 69/96. Nálezová zpráva, Ústav archeologické památkové péče Brno.

Geisler, M. 2004: Žďár nad Sázavou, sídliště Klafar II. Výzkum 70/04. Nálezová zpráva, sv. I., Ústav archeologické památkové péče Brno.

Geisler, M. 2005: Žďár nad Sázavou, sídliště Klafar II. Výzkum 50/05. Nálezová zpráva. Ústav archeologické památkové péče Brno.

Geisler, M. 2006: Žďár nad Sázavou, sídliště Klafar II. Výzkum 66/06. Nálezová zpráva, Ústav archeologické památkové péče Brno. Nепublikovaná zpráva.

Geisler, M., Malý, K. 2006: Výsledek výzkumné sezóny 2004 a doklady železářské produkce ze středověkého městečka ve Žďáře na Sázavou. *Archeologia technica* 17, sborník přednášek z 24. semináře, Brno, s. 107–110.

Goláňová, P., Malý, K. 2012: Doklady hutnické výroby z doby železné v Olomouci – Neředíně, *Archeologické rozhledy*, LXIX, 2012, s. 44–73.

Grimm, J., Grimm, W. 1873: Deutsches Wörterbuch, Leipzig 1873, Bd. 11, on-line: <http://www.woerterbuchnetz.de/>.

Hejhal, P. 2009: Pravěké a raně středověké osídlení české části Českomoravské vrchoviny. Doktorská disertační práce. Filozofická fakulta Masarykovy univerzity v Brně.

Cháb, J., Suk, M. 1977: Regionální metamorfóza na území Čech a Moravy. *Knih. Ústř. Úst. Geol.*, 50. Praha.

Chládek, O. 2006: Žďárský klášter a hranice. Bakalářská práce. Filozofická fakulta Univerzity Karlovy v Praze.

Chlupáč, I., Brzobohatý, R., Kovanda, J., Stránil, Z. 2002: Geologická minulost České republiky. Academia, Praha.

Chudárek, Z. 2002: Založení a budování cisterciáckého kláštera ve Žďáru v letech 1252–1309, in: Kundera, L. et al.: Sedm a půl století: stati o historii, kultuře a umění žďárského kláštera. Žďár nad Sázavou.

100 Chládek 2006, s. 33.

101 Kreps 1970, 60, s. 158.

- Kovář, M. 2006:** Předběžná zpráva o nálezu pozůstatků tří kamenických dílen. In: John, J., Kovář, M. 2006: Opracování kamene. Sborník Muzea Středního Posázaví v Ratajích nad Sázavou a Archeologické společnosti při Katedře archeologie Západočeské univerzity v Plzni. Plzeň, s. 65–72.
- Kreps, M. 1970:** Železářství na Žďársku: [1350–1886]. Brno.
- Krutiš, M. 2013:** Úpravy okolí kostela sv. Mikuláše v Nížkově. Zpráva o archeologické akci č. j. 029–13. Muzeum Vysočiny Jihlava.
- Leichmann, J., Gnojek, I., Novák, M., Sedlák, J., Houzar, S. 2017:** Durbachites from the Eastern Moldanubicum (Bohemian Massif) – erosional relics of large, flat tabular intrusions of ultrapotassic melts: geophysical and petrological records. Int J Earth Sci (Geol Rundsch) 106, 1, s. 59–77.
- Lopaur, M. 2012:** Žďárský uličník: průvodce životem starého Žďáru. I, Město Žďár, Žďár nad Sázavou.
- Malý, K. 2005:** Zpráva o výzkumu. Žďár nad Sázavou – Klafar, 18. 3. 2005, příloha, in: Geisler, M. 2004: Žďár nad Sázavou, sídliště Klafar II. Výzkum 70/04. Nálezová zpráva, sv. I., Ústav archeologické památkové péče Brno.
- Míkule, S. 2007:** Ditrichštejnské desky ve Žďáře. Genealogické a heraldické informace 12 (27), s. 134–135.
- Míkule, S. 2009:** Klafar. Strojopis, Regionální muzeum města Žďáru nad Sázavou.
- Mísař, Z., Dudek, A., Havlena, V., Weiss, J. 1983:** Geologie ČSSR I. Český masív. Stát. ped. nakl. Praha.
- Obermayer-Marnach, E. (ed.) 1975:** Österreichisches biographisches Lexikon 1815–1950. VI. Band. Wien.
- Pohanka, J. (ed.), Zemek, M. (ed.) 1964:** Cronica domus Sarensis [= Kronika kláštera Žďárského]. Překlad Rudolf Mertlík. Brno, reedice Třebíč.
- Pospíšil, J. 1995:** Stezka Žďársko-Libická, Žďár nad Sázavou.
- Sadílek, J. 2008:** Žďár nad Sázavou. Historický vývoj stavebních památek a osídlení města. Nepublikovaný text.
- Svoboda, P. 2014:** 1 000 stavebních památek a jiných zajímavostí Novoměstska a Žďárska. Žďár nad Sázavou.
- Schmeller, J. A. 1828:** Bayerisches Wörterbuch: Sammlung von Wörtern und Ausdrücken, die in den lebenden Mundarten sowohl, als in der ältern und ältesten Provincial-Litteratur des Königreichs Bayern, besonders seiner ältern Lande, vorkommen, und in der heutigen allgemein-deutschen Schriftsprache entweder gar nicht, oder nicht in denselben Bedeutungen üblich sind, mit urkundlichen Belegen, nach den Stammsylben etymologisch-alphabetisch geordnet. Buchstaben G, H, J (Cons.), K, Q, L, M, N, Zweiter Theil, Stuttgart, Thübingen.
- von Ulmenstein, F. W. 1802:** Geschichte und topographische Beschreibung der kaiserlichen freyen Reichsstadt Wetzlar: ... die älteste und die mittlere Geschichte der Stadt begreifet, sv. 1. Hadamar
- Venclová, N. et al. 2008:** Hutnický region Říčansko. Praha.
- Wirth, Z. 1906:** Soupis památek historických a uměleckých v Království českém od pravěku do počátku XIX. století. Sv. XXIII. Politický okres chotěbořský. Praha.
- Zatloukal, R. 1999:** Zpráva o archeologickém výzkumu ve Žďáře nad Sázavou, trať Staré město, v letech 1996–1999. Mediaevalia archeologica 1, Praha.
- Zatloukal, R. 2000:** Fórum cisterciáckého kláštera ve Žďáru nad Sázavou a jeho postavení v rámci podobných tržních útvarů 13. věku i osídlení regionu. Diplomová práce. Filozofická fakulta Masarykovy univerzity v Brně. Brno.
- Zemek, M. 1956:** Dějiny Žďáru nad Sázavou. I., 1252–1617. Havlíčkův Brod.
- Zemek, M., Bartušek, A. 1974:** Dějiny Žďáru nad Sázavou. Díl 3, 1784–1974. Brno.
- Zemek, M., Pohanka, J. 1961:** Nejstarší žďárské urbáře: 1407, 1462, 1483. Brno.

Prameny a edice pramenů**Moravský zemský archiv v Brně**

Fond F 188 Polná – Přibyslav a Pohled (1257)
1480–1922,

inv. č. 2486, sign. H 2-3, kart. 206, Vydržování
vápencového lomu v Najdeku, 1812–1868.

Fond F 214 Velkostatek Žďár nad Sázavou – Nové
Veselí a Vojnův Městec,

inv. č. 909, sign. H 1-1/1, kart. 483, Vápenka,

dodávka vápna z vápenice v Najdeku – panství
v Polné, (1770)–1907,

inv. č. 909, sign. H 1-1/6, kart. 483, Vápenka,

zřízení pumpy v najdecké vápenice, 1894–1895,

inv. č. 2657, mapa č. 65,

inv. č. 2628, mapa č. 35, fol. 6.

Fond D 9 Stabilní katastr – indikační

skici, sign. 1508., dostupné z:

<http://www.mza.cz/indikacniskici/>, cit. 3. 4. 2017.

Státní oblastní archiv Litoměřice

Fond Řád cisterciáků Osek 1207–1949,

inv. č. 1,

inv. č. 1719, kart. 307.

**Moravský zemský archiv v Brně – Státní okresní
archiv Žďár nad Sázavou**

Archív města Žďár nad Sázavou, inv. č. 43,

kn. č. 2.

Regionální muzeum města Žďáru nad Sázavou

Sbírka negativů, N 2223.

(CDB) Codex diplomaticus et epistolaris regni
Bohemiae, sv. III/1, ed. Gustav Friedrich, Pragae
1942.

Directorium diplomaticum oder chronologisch
geordnete Auszüge von sämtlichen über
die Geschichte Obersachsens vorhandenen
Urkunden II. Bd. Rudolstadt 1825.

Steinbach z Kranichsteinu, O. 1783:

Diplomatische Sammlung historischer

Merkwürdigkeiten, aus dem Archive des

gräflichen Cisterzienserstifts Saar in Mähren.

[Erster Theil]. Prag 1783.

I. vojenské (josefské) mapování – Morava, mapový

list č. 21, dostupné z: <http://oldmaps.geolab.cz/>,

cit. 3. 4. 2017.

Geologická mapa 1 : 25.000, dostupné z:

http://mapy.geology.cz/geocr_25/, cit. 14. 7. 2017.

MIROSLAV
KOVÁŘ

**Kláster Studnice
blahoslavené
Panny Marie / Fons
Beatae Mariae
Virginis**



Kapitola se zabývá architekturou klášterního kostela a konventu a stručně shrnuje dosavadní poznání jeho stavebního vývoje, které doplňuje o některé nové postřehy. Zároveň do literatury uvádí dříve podrobně nepublikované, nebo neznámé architektonické fragmenty, které lze snad spojit především s výstavbou středověkého konventu.

4.1 Stručné stavební dějiny kláštera podle historických zpráv a stavebněhistorického průzkumu

Pro úplnou chronologii raně gotické výstavby kláštera má zásadní význam kronika Jindřicha Řezbáře, který přišel do Žďáru se svým otcem Ekwardem v roce 1257.¹ Díky této kronice² disponujeme k raně gotické výstavbě kláštera přesnými daty, ale i popisem založení a výstavby klášterních staveb. Konvent se ve Žďáře objevil v roce 1252, ale o jeho založení se jednalo již v roce 1251.³ O rok později (1253), za prvního opata

Fridricha, který byl v úřadu jen rok, byly posvěceny základy konventního chrámu.⁴ Komunita se nejprve usadila ve dvorci ve vsi Žďár,⁵ jež poskytl Boček u Obřan. Součástí provizoria byla i dřevěná kaple, kterou nechal rovněž vystavět Boček.⁶ Před branou kláštera je zmiňován dvůr, asi prvotní mnišské obydlí.⁷ Opat Fridrich zůstal po svém odvolání úzce spjat s dalším budováním kláštera a později řídil i špitál. Druhý opat Konrád, povolán z Pomuku, úřad vykonával pouze rok a půl.⁸ Za třetího opata Walthelma ze Sedlce byl podle výpovědi kronikáře Jindřicha vybudován dřevěný provizorní klášter, který fungoval devět let.⁹ V té době byla zahájena i výstavba mnišského kapitolu¹⁰ a zmiňován je též dům zakladatelek a opatský dům.¹¹ Za úřadování tohoto opata je dokonce jmenovitě uveden tesař Leopold, který se podílel na výstavbě klášterního provizoria, včetně prvotního opatství,¹² a dále kameník Ekward, otec kronikáře Jindřicha, který se v téže době jako mistr podílel na výstavbě kamenného kláštera.¹³ K roku 1255 se dovídáme o rozestavěném konventním kostele bez pilířů a kleneb, a to v souvislosti s pohřbem Bočka v mnišském chóru.¹⁴ Za opata Jindřicha z Pomuku, který nastoupil do úřadu v roce 1259, byla vysvěcena kaple Panny Marie, fundovaná Smilem z Lichtenburka.¹⁵ Zcela zásadní proměna nastala za opata Winricha z Waldsas, jenž se ujal úřadu v roce 1262 a setrval v něm čtrnáct let. S tímto opatem je spojena výstavba definitivního konventu, který se přesunul z míst původní provizorní stavby (1263), po jejímž zboření byl na místě založen rybník. Výstavbu všech kamenných staveb, s výjimkou kapituly

a části konventního kostela, kronikář připisuje opatu Winrichovi.¹⁶ Dále také píše, že byl vybudován nový dům fundátorů, zatímco původní byl přenechán mnišské komunitě.¹⁷ V této době, tedy k roku 1263, byla podle slov kronikáře Jindřicha dokončena výstavba kapituly a objektu pobytu konventu.¹⁸ K roku 1264, jak dále uvádí, byly, nepochybně v konventním chrámu, vysvěceny oltáře a ostatky Bočka přeneseny ze středu mnišského chóru do nedávno dokončené hrobky.¹⁹ Když v roce 1269 zemřel Smil z Lichtenburka, byl pohřben v kapli Panny Marie, kterou založil. Kaple byla nejspíš v důsledku postupující výstavby konventního chrámu následně zbořena a na jejím místě byly vystavěny dva oltáře.²⁰ Podle vyprávění Jindřicha nechal opat Winrich do roku 1276 pokrýt kostel taškami.²¹ Ve Žďáře se stávalo i později, Jindřich hovoří o budování kaple Jedenácti tisíc panen, jež výstavba byla zahájena na sklonku života krále Přemysla Otakara II., v době úřadu opata Jana II., a dokončena za jeho nástupce Jana III.²² Následuje období stavebního útlumu a teprve až za působení opata Arnolda se podle kronikáře Jindřicha vystavěla nová zvonice, opravila studna (tedy patrně studniční stavení), vybuodovala klášterní kuchyně a také se postavily některé dřevěné objekty.²³

Pro nás jsou důležité doložené vztahy s Pomukem, odkud přišel také prvotní konvent.²⁴ Styky s Pomukem jistě neochladly ani později, lze je, byť nepřímou, doložit i za žďárského opata

1 Kronika Jindřicha Řezbáře byla vydána v několika edicích: K osobnosti Jindřicha nověji Zatloukal 2005. K původu Jindřicha srovnej Lífka 1964, s. 14.

2 Při sémantickém výkladu terminologie v kronice je třeba obezřetnosti. Srovnej např. termín capitulum, Martínková 1975, s. 176.

3 FRB II, s. 530, 533; Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 180, 181; Charvátová 2009, s. 78.

4 FRB II, s. 530; Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 180, 181, 188, 189. Srovnej Zemek 1969, s. 25, 34.

5 Charvátová 2009, s. 109.

6 FRB II, s. 532; Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 184, 185.

7 Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 178, 179.

8 FRB II, s. 534; Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 188, 189.

9 FRB II, s. 534; Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 188, 189.

10 Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 192, 193; FRB II, 535.

11 Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 190, 191; FRB II, 534.

12 FRB II, s. 535; Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 190, 191.

13 FRB II, s. 548, 535.

14 FRB II, s. 532; Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 184, 185.

15 FRB II, 530, s. 536; Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 192, 193, 194, 195.

16 FRB II, s. 538, 540; Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 193, 199, 202, 203.

17 FRB II, s. 538; Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 198, 199; současně byl vybudován klášterní špitál.

18 FRB II, s. 539; Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 200, 201.

19 FRB II, s. 539; Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 200, 201.

20 FRB II, s. 540; Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 195, 202, 203.

21 FRB II, s. 540; Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 203.

22 FRB II, s. 542; Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 208, 209.

23 FRB II, s. 544; Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 212, 213.

24 FRB II, s. 533; Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 176, 177, 178, 179, 186, 187.

Konráda, Jana I., který byl posléze ustanoven pomuckým opatem.²⁵ Z Pomuku přišli též opati Jan III. a Jan IV.²⁶

Na základě výpovědi písemných pramenů a stavebněhistorické analýzy objektů kláštera²⁷ byla sestavena chronologie výstavby. Po založení kláštera, respektive konstituování konventu v roce 1252,²⁸ byla do roku 1256 postavena budova mnišského provizoria²⁹ v jihovýchodní nížinné části klášteřiště. V roce 1253 byly posvěceny hloubené výkopy základů konventního kostela, ale i konventních budov.³⁰ Hlavní chrám byl ve své východní partii k roku 1255 již rozeštěn,³¹ tato část kostela byla dostavěna patrně v roce 1263, respektive k roku 1264.³² V plánovaném západním průčelí byl, patrně již mezi lety 1253–1255, osazen monumentální portál, který však nebyl v zamýšlené podobě dokončen.³³ Trojlodí, v rozsahu prvních dvou travé hlavní lodi, bylo vyzděno údajně již v roce 1264.³⁴ Poté, co byla hotova východní část kostela, se přibližně do roku 1276³⁵ pracovalo na stavbě lodi; k těmto roku byl svatostánek také pokryt pálenou krytinou. Stále však nebylo dostavěno západní průčelí.³⁶

Pravděpodobně po roce 1256 byla zahájena výstavba východního křídla konventních budov.³⁷ Stavba křídla jižního a zmíněného východního, včetně křížové chodby, byla dokončena k roku

1264,³⁸ avšak konvent se stěhoval do nových budov již rok předtím (1263).³⁹ V první polovině sedmdesátých let 13. století bylo uvedeno do provozu i západní křídlo konventu.⁴⁰

Postupně vyrůstaly další objekty kláštera, jako například po roce 1255 údajný dům zakladatelů kláštera, kteří podle některých názorů pobývali nejprve na návrší před původní vstupní branou kláštera.⁴¹

Špitál pro laiky byl podle některých badatelů vybudován již po roce 1262 u první vstupní brány do kláštera,⁴² ale po roce 1276 je jeho existence spojována s novou rezidencí zakladatelské rodiny (viz níže).⁴³

Opatský dům, jemuž podle literatury předcházela dřevěná, vybudovaná v letech 1256–1259 východně od kapitulního křídla⁴⁴, byl postaven až po roce 1262, respektive 1268, v severozápadním nároží vnitřního areálu. Součástí obydlí byla od roku 1263 budovaná již zmíněná nová rezidence zakladatelské rodiny.⁴⁵ Kaple Panny Marie, kde byl pohřben v roce 1269 Smil z Lichtenburku, byla nepochybně zamýšlena jako rodové pohřebiště Lichtenburků.⁴⁶ Podle některých názorů byla vystavěna v místě domu zakladatelů, jenž bývá lokalizován na východ od závěru konventního kostela, případně v místě trojlodí konventního kostela.⁴⁷ Raně gotického původu byl i zemědělský dvorec, jehož pozůstatky byly strženy v minulém století.⁴⁸

Při založení kláštera se počítalo i s výstavbou jeho nezbytného hospodářského zázemí, které se rozkládalo jižním a západním směrem od vnitřního hrazení kláštera⁴⁹ a jehož součástí byla

ohradní zeď a zaniklá sýpka. Lze tedy konstatovat, že za úřadu Winricha z Waldsas byl klášter dostavěn.⁵⁰

Po roce 1276, v době působení opata Jana II. z Velehradu⁵¹, kdy se předpokládá útlum stavebních aktivit, byla vybudována kaple Jedenácti tisíc panen.⁵² Snad byla součástí klášterního špitálu, který je lokalizován na východ od závěru konventního chrámu, ovšem také bývá ztotožňována s pohřební kaplí, která se nalézala při severním průčelí transeptu.⁵³ Stavební činnost v klášteře se na sklonku 13. století opět obnovila, když se upravovalo studniční stavení, založené původně již mezi lety 1257–1263.⁵⁴ V této době, konkrétně v letech 1294–1300, bylo jižní křídlo konventu, tedy včetně kuchyně⁵⁵, zbouráno až k základům a nově postaveno v posunuté pozici.⁵⁶ Snad bylo nově zaklenuto západní křídlo ambitu a stavebně se upravovalo i západní křídlo konventu.⁵⁷ Po roce 1300 se dokončuje západní průčelí kostela a osazuje portál, jenž zprostředkovává komunikaci mezi mnišským chórem a ambitem.⁵⁸ Za opata Arnolda byla při západní ohradní zdi vybudována hranolová věž – zvonice.⁵⁹ Na počátku 14. století se stavebně upravovalo opatství.⁶⁰

4.2 Stručný popis kláštera

Areál kláštera cisterciáků je v podstatě dvoudílný. Jádrem kláštera bylo obeháno zdí a příkopem na západě, které jej oddělovaly od západní, níže položené části. Uvnitř se nachází konventní kostel Panny Marie a sv. Mikuláše, jenž tvoří jeho osu a k němuž na jihu přiléhá konvent. Na severní straně chrámu je lokalizován mnišský hřbitov s mladší, dnes zaniklou, pohřební kaplí.

25 FRB II, s. 534, 541; Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 188, 189, 206, 207.

26 FRB II, s. 542, 543; Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 208, 209, 210, 211.

27 Stavebněhistorický průzkum realizoval Ing. arch. Zdeněk Chudárek.

28 Např. Drož 1903, s. 20, 23; Charvátová 2009, s. 78.

29 Chudárek 2002, s. 75; Filka, Švoma 1998, s. 8.

30 Např. Drož 1903, s. 24; Zemek, Bartušek 1956, s. 41, 59; Plichta 1995, s. 24.

31 Např. Lehner 1902, s. 23; Drož 1903, s. 33; Zemek, Bartušek 1956, s. 41.

32 Lehner 1902, s. 25, 44; Bartušek 1951, s. 21; Bartušek 1952, s. 13; Zemek, Bartušek 1956, s. 42; Machilek 1990, s. 197; Chudárek 2001, s. 188; Chudárek 2002, s. 76; Svoboda 2014, s. 356.

33 Chudárek 2001, s. 192, 194.

34 Chudárek 2002, s. 77.

35 Např. Machilek 1990, s. 199.

36 Chudárek 2002, s. 77; nedokončena byla i západní pole hlavní lodi.

37 Chudárek 2002, s. 72; prioritu tedy patrně měla výstavba kapituly, srovnej např. Lehner 1902, s. 24, 26.

38 Chudárek 2002, s. 79; Foltýn et al. 2005, s. 810, 811; budování kapitulní síně k roku 1263 zmiňuje Plichta 1995, s. 25.

39 Např. Bartušek 1952, s. 17.

40 Chudárek 2002, s. 80.

41 Chudárek 2002, s. 73, 82.

42 Chudárek 2002, s. 74.

43 Chudárek 2002, s. 83.

44 Chudárek 2002, s. 73.

45 Chudárek 2001, s. 190; týž 2002, s. 82, 83; Foltýn et al. 2005, s. 812, 813.

46 Borovský 1998, s. 326.

47 Již Zemek, Bartušek 1956, s. 42, 50.

48 Chudárek 2002, s. 75.

49 Chudárek 2002, s. 74.

50 Chudárek 2002, s. 85.

51 Zemek, Bartušek 1956, s. 42.

52 Svoboda 1937, s. 320; Bartušek 1951, s. 22.

53 Chudárek 2002, s. 85.

54 Zemek, Bartušek 1956, s. 63.

55 Srovnej např. Drož 1903, s. 47.

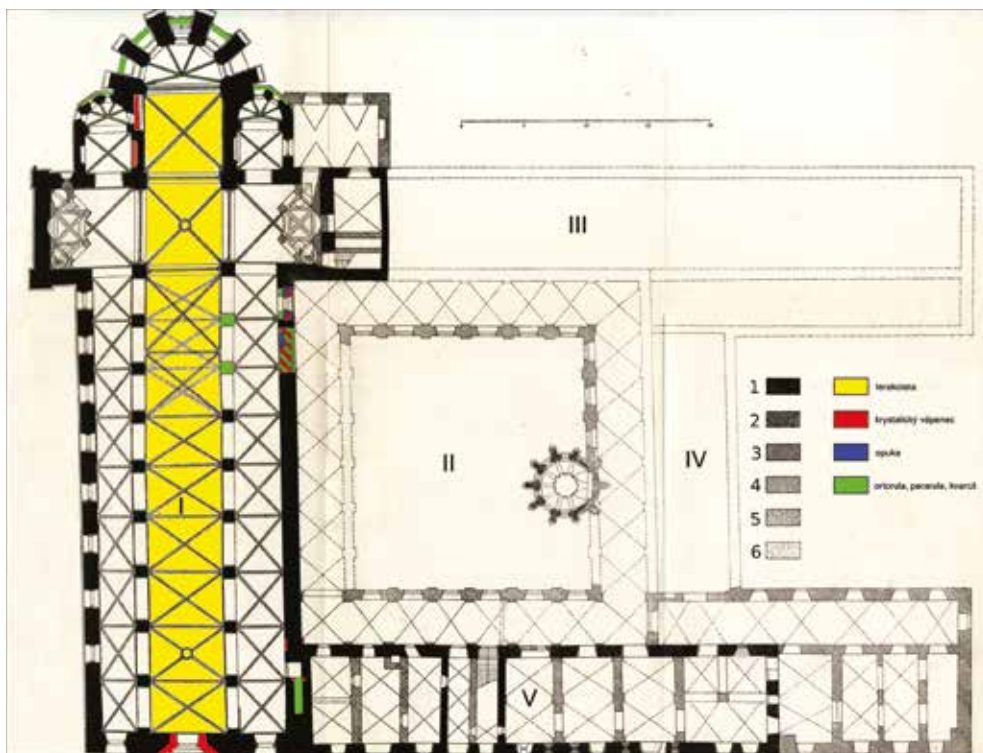
56 Chudárek 2001, s. 189; týž 2002, s. 87; Foltýn et al. 2005, s. 811; Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 1964, s. 212–213.

57 Chudárek 2002, s. 88.

58 Chudárek 2002, s. 87.

59 Chudárek 2002, s. 90.

60 Chudárek 2002, s. 88.



1 Půdorys přízemí klášterního kostela a konventu na základě výsledků stavebněhistorického průzkumu. Zaměření J. Hyzlera z roku 1955, analýza M. Zemek a A. Bartušek (1956), Z. Chudárek (2002), upravil autor, překreslil Matouš Semerád 2017. Půdorys objektu zachycuje stav z roku 1955 (objekt nově adaptován).

I – konventní kostel, II – rajský dvůr s kvadraturou, III – východní konventní křídlo, IV – jižní konventní křídlo, V – zachované raně gotické západní konventní křídlo s trojdílnou dispozicí v přízemí.

1. zdivo z 2. poloviny 13. století

2. zdivo z doby kolem roku 1300

3. zdivo z 15. století a první poloviny 16. století

4. zdivo z druhé poloviny 16. století a 17. století

5. zdivo z 18. století

6. zdivo z 19. století a 20. století

Jednotlivá křídla konventu původně obklopovala ze tří stran rajský dvůr čtvercového půdorysu, východně od klauzury snad stál původní opatský dům z let 1256–1259, jehož nástupce se dodnes nachází severozápadně od kostela. Severovýchodně od chrámu se rozkládal dům zakladatelů, na severozápadní straně areálu byla v počátcích výstavby kláštera zřízena vstupní část se stavbami pro laiky (špitál). V jihozápadní části se nacházelo hospodářské zázemí, jihozápadně od kostela je situována původní obranná věž vnitřního kláštera, která byla součástí uvedené ohradní zdi vymezující jeho jádro. Ještě západněji

areál ohraničovala vstupní brána s vnější ohradní zdí datovanou do doby po roce 1300, od které se severním směrem nacházela kaple sv. Markéty.

Klášterní kostel byl založen na půdorysu latinského kříže jako bazilika s transeptem a trojdílným závěrem (1). Hlavní presbytář navazuje na kvadratické křížení a má stejnou výšku jako hlavní loď. Presbytář je tvořen západním kvadratickým polem, které je křížově zaklenuto. Na něj navazuje závěr o sedmi stranách dvanáctiúhelníku, jenž je paprscitě zaklenut pravděpodobně žebry vejčitého profilu, spočívajícími na příporách s válcovými dřívky. Zachoval se i fragment

původní klenební kápě, jejíž znovu vyzdvižený západní úsek byl však s využitím gotických prvků vyzděn. Stěny závěru člení subtilní vysoká okna, která byla upravena při následné barokní přestavbě. Okna středního závěru byla původně lomeně zakončena, zachovalo se zde pouze zazděné osově okno. Okna severní kaple dnes vrcholí půlkružhově. Střední závěr byl původně opatřen opěráky, avšak vnější masivní opěráky závěru byly dodatečně přizděny až v 19. století.

Chórové kaple (2, 3) sestávají z mírně obdélného západního pole, na něž na východě navazuje pětiboký závěr oddělený od zmíněného travě lomeným pásem. Klenební žebra kaplí mají profil na hranách vyžlabeného hranolu, klenební svorníky jsou terčového tvaru. Svorník v severní kapli dekoruje stylizovaný vegetabilní dekor, zatímco v jižní kapli jej pokrývají paprscitě rozložené stonky s listy. V jižní stěně severní kaple je vyzděna lomeně zaklenutá nika s pohřební tumbou Lichtenburků a někdy předpokládaným pohřbem Smila z Lichtenburka. Její sokl tvoří druhotně použité prvky ostění z nejstaršího západního portálu chrámu. Nad ní se nachází nástěnná malba s mariánskou tematikou z počátku 16. století. Stejně stará malba se nachází i v jižní kapli. Rovněž lomeně zaklenutá nika s údajně pohřební tumbou rodu z Obřan a Kunštátu je umístěna na severní straně této kaple.

Navazující transept přechází svou délkou trojloď. Střední klenební pole má čtvercový tvar a otevírá se lomenými arkádami do hlavní lodi a ramen transeptu. Pole transeptu jsou zaklenuta křížovými klenbami, které vyrůstají v koutech z konzol, jinde z válcových přípor. Boční ramena transeptu se otevírají lomenými arkádami do bočních chórových kaplí, jež jsou nižší a kratší než střední presbytář. V jižním průčelí transeptu se nachází zazděné raně gotické rozetové okno, jehož výplň původně tvořily otevřené šestilisty vytesané z opuky, původně radiálně uspořádané kolem středního okulu; vnější ostění okna je vytesáno z místní ruly.

Na transept navazuje bazilikální trojloď. Hlavní loď, podstatně širší než loď boční, se do bočních lodí (4) otevírá devíti arkádami. Severní boční loď je užší než jižní, přičemž každá má devět klenebních polí (jejich podélná osa odpovídá



2 Pohled do presbytáře jižní chórové kaple. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.



3 Pohled do presbytáře severní chórové kaple. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.



4 Průhled k východu jižní boční lodi. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.



5 Druhotně zazděná terakotová tvarovka v klenbě střední lodi konventního kostela. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.

orientaci kostela), zatímco hlavní loď byla zaklenuta jen osmi. Dvě její východní pole odpovídají třem polím v bočních lodích. Šest západních polí (o stejné šířce jako klenby lodí bočních) má klenby průběžné. Ve zdivu východních polí byly do klenebních kápí zazděny terakotové tvarovky (5), obdobně jako v klenbě kopule kostela sv. Jana Nepomuckého na Zelené Hoře. Křížové klenby bočních lodí jsou osazeny na jehlanco-
vých konzolách s polygonálním abakem a táhlým

výzlabkem. V jižní lodi vybíhají klenební žebra z náběžných štítků, které vytvářejí bloky, jež sedí na abaku konzol. Ve východním poli jižní lodi se nachází portál lineárního charakteru s polygonálním soklem, ze kterého vybíhají pruty o profilaci oblounů a hruškovců. V západní části této lodi je situováno schodiště v síle zdi, kterým se vystupovalo do patra západního křídla konventu a do prostoru nad jižní boční lodi.

Mezilodní arkády jsou založeny na masivních hranolových pilířích, do kterých jsou zavázány směrem do hlavní lodi svazkové přípory o třech dřících. Svazkové přípory na rozhraní prvních dvou polí hlavní lodi jsou zkrácené, neboť rozhraní polí zde nekoresponduje s rytmem pilířů. Nad lomenými arkádami jsou vsazena okna, která byla, s výjimkou západního v západní části v jižní

zdi, pozměněna při barokní přestavbě. Pouze v západní části jižní zdi se zachovalo původní okno s nálevkovitě rozevřenou špaletou.

V ose západního průčelí je osazen ústupkový portál lineárního charakteru s polygonálním soklem, ze kterého vybíhají hruškovcové pruty v nárožích ústupků. Portál byl osazen do osy staršího ústupkového portálového ostění. Z původního portálu se zachovaly zbytky dvakrát odstupněného ostění a soklu. V ústupcích byly původně umístěny sloupky, po kterých se dochovaly fragmenty talířových patek se středním hlubokým výžlabkem. Jak lze soudit z pravého torza, talíř patky byl na nároží dále artikulován plastickým dekorem. Na soklu pod patkami se nacházejí obdélné negativní výřezy. V nárožích vnějších ústupků probíhal subtilní vejčitý prut doprovázený výžlabkem a motivem diamantování. Profilace vnitřní hrany ostění je odlišná, sestává z dráčku, výžlabku páska a oblounku a je zakončena drápkem v trnoži. Portálové ostění je osazeno v masivním bloku, u něhož se od počátku počítalo s přidělením opěrných pilířů západního průčelí.⁶¹

Torza konventních budov se nacházejí po jižní straně kostela. Sestávaly z východního, jižního a západního křídla, jež vymezovala rajský dvůr. Dodnes se zachovalo v podstatném rozsahu především západní konventní křídlo, které bylo v následné stavební etapě prodlouženo jižním směrem. Z východního konventního křídla se zachovala pouze v pozměněném barokním stavu severní část zahrnující prostor sakristie. Z jižního křídla se dochovalo studniční stavení, které přiléhalo k jižnímu křídlu ambitu. Půdorys studničního stavení dnes tvoří desetiúhelník, jenž do prostoru rajského dvora prostupoval osmibokým útvarem. K jihu, směrem do ambitu, se původně studnice otevírala pouze jedním bokem, avšak v 19. století se situace v tomto místě změnila, když byly na jižní straně dva boky vyzděny, čímž vznikl půdorys desetiúhelníku. Stěny studnice jsou prolomeny rozměrnými, hrotitě zakončenými okny, jejichž ostění jsou profilována výžlabkem, který se nachází jak na vnitřní, tak na vnější straně. V koutech studnice stoupají subtilní přípory s trojicí válcových dřívků. Původní

klenba se nezachovala, současná je barokního původu. V dolní části stěn je umístěn sokl, nad kterým probíhá pás panelování s lichými kružbami. Každou stěnu panelu (odpovídající vždy boku studnice) člení trojice hrotitě zakončených lichých kružeb s vepsanou jeptiškou ve vrcholu. Po vnějším plášti studnice vede sokl a podokenní římsa. K nárožím stavby jsou přiloženy odstupněné opěráky; dva z původních opěráků jsou ve směru pohledu hrotitě zakončené, zatímco ostatní jsou, rovněž ve své spodní části, ukončeny dvouboce, v horní partii jsou však řešeny jako hranol. Tři jižní opěráky pocházejí z 19. století. Nesmírně zajímavý je materiál zdiva studnice. Obvodový plášť je vyzděn z lomového kamene, kdežto originální opěráky převážně z bílého mramoru. Okenní ostění, lichá paneláž a přípory jsou pak vytesány z opuky žluté barvy.

Nejlépe se dochovalo západní konventní křídlo, řešené jako jednotraktové, s přiloženým ramenem ambitu. V přízemí se nacházela vstupní síň, ze které byl lomeným portálem s vloženým trojlístem v záklenku přístupný rozsáhlý prostor předpokládaného refektáře konvršů. V jeho východní stěně byl nalezen gotický portál s cihelným ostěním. V patře se nacházel sál, prostor ztotožňovaný s dormitářem konvršů. Na západní fasádě byly odkryty fragmenty gotických okének.

V severozápadním nároží hrazeného jádra kláštera, od kterého jej dělila ohradní zeď a příkop, se zachoval objekt opatství. Při severozápadním nároží, u západní zdi, se v jádře dochovala jednotraktová obdélná budova s původní vstupní bránou do kláštera. Předpokládá se, že západní objekt byl vybudován jako obydlí členky fundátorů a později při něm vznikl laický špitál. Druhý raně gotický objekt byl postaven v jihovýchodním nároží směrem k severu a pojilo se k němu krátké jižní křídlo. V jižní a východní fasádě byla zjištěna původní okna. V patře jihovýchodního traktu byla umístěna srubová opatská aula. Když se rozšířilo východní křídlo na sever (ve 14. století), spojilo se se severní budovou a konventem. Po roce 1614 bylo opatství přeměněno na zámek.

Středověkého původu je rovněž věž opevnění, která byla zásadně adaptována v 17. století. Na západní straně se v jádře zachovala původní vstupní brána a opevnění, které byly přestavěny mezi

lety 1701–1703. Severně od brány stávala gotická dvoulodní kaple, na jejímž místě byl po roce 1701 postaven centrální kostel sv. Markéty.

4.3 Stručný rozbor architektury kláštera a konventních staveb

V nejstarší fázi výstavby strohého konventního kostela ještě zřetelně rezonuje ohlas předklaskické gotiky a soudobé přemyslovské architektury. Nápadné jsou paralely jak s dobovými rakouskými stavbami mendikantskými (ve Steinu a Křemži), tak cisterciáckými (loď klášterního kostela v Lilienfeldu)⁶², ale i zvíkovsko-písecké huti (farní kostel v Písku).⁶³

Půdorys konventního chrámu v podobě latinského kříže se v cisterciácké architektuře vyskytuje zcela běžně, v domácím prostředí jej reprezentuje například konventní kostel v Osekou či Tišnově.

Zajímavé je řešení chórového závěru kostela, které lze charakterizovat jako trojdílné. Závěry jednotlivých chórů jsou polygonální. Uplatněný typ východní partie kostela je možné popsat jako dobovou aktualizaci tradičního cisterciáckého půdorysu se dvěma nebo čtyřmi kaplemi při východní stěně příčné lodi, jenž se prosazoval okolo roku 1150.⁶⁴ Typ „bernardinského“ závěru se používal v letech 1135–1153 u staveb ve filiaci Clairvaux. Ve druhé polovině 12. století se aplikoval u většiny množství staveb a v rozličných řešeních. V principu jde o střední, výrazně předstupující (ploše uzavřené) sanktuárium, které ohraničují boční kaple přiléhající k příčné lodi.⁶⁵

Volné srovnání umožňuje kostel v maďarském opatství Pásztó, jehož chórová část byla v pozdním 13. století obnovena ve formě polygonálních závěrů o pěti stranách osmiúhelníku, které náležely střednímu chóru a bočním kaplím. Rovněž v polské Jemielnici, založené v roce 1280, byly boční lodě a chór střední lodi zakončeny polygonálními závěry. V českém zlatokorunském

62 Již např. Bachmann 1941, s. 19, 47, 48.

63 Rovněž u něj jsou dokumentovány vazby na časně rakouské stavby mendikantů.

64 Untermann 2001, s. 571.

65 Binding, Untermann 1985, s. 257.



6 Pohled na závěr konventního kostela. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.

klášteře se (v pozdním 13. století) vedle středního polygonálního závěru na půdorysu pěti stran osmiúhelníku uplatnily obdobně zakončené čtyři kaple při ramenech transeptu.⁶⁶ V cisterciáckém stavitelství nacházíme jednotlivé střední polygonální chóry v saské Pfortě (1251–1268), Heilbronnu (1263–1284) či klášteře Kerz v Sedmíhradsku (po roce 1241).⁶⁷

V domácím prostředí se uspořádání východní partie žďárského chrámu nejvíce přibližují stavby, jejichž hlavní chór je spojen s jednou kaplí po každé straně. Je zajímavé, že trojdielným závěrem je opatřen konventní chrám cisterciáček v nedalekém Tišnově, kde nalezneme i volnější období žďárského středního závěru (na tuto paralelu bylo již dříve poukázáno).⁶⁸ Obdobný závěr se nachází i u nedalekého kostela sv. Mikuláše

v Humpolci, jehož řešení se také odvozuje od tišnovského kláštera.⁶⁹ Polygonální závěry těchto staveb mohly být inspirací pro žďárský chrám, který koresponduje s obdobím jejich výstavby. Trojchórová dispozice s polygonálními závěry se u nás dále uplatnila u farního kostela v Českých Budějovicích, který se rovněž stavěl jako bazilikální,⁷⁰ a také u tamějšího dominikánského konventního kostela (70. léta 13. století – kolem roku 1300),⁷¹ zde ovšem s protaženými chóry. Ve třetí čtvrtině 13. století se také budoval trojchórový závěr s bočními věžemi raně gotického kostela Narození Panny Marie v Klatovech.⁷² Nevíme ovšem, zda chóry byly opatřeny polygonálními závěry. Dosud stojí mimořádně zajímavý trojchór farního chrámu sv. Štěpána v Kouřimi, rovněž

s věžemi po boku středního kněžiště.⁷³ Není bez zajímavosti, že trojchórový závěr se uplatnil i u nedalekého konventního kostela Panny Marie v Želivě, který bývá datován až do počátku 14. století, případně do doby po roce 1375.⁷⁴

Bazilikální řešení trojlodí je v domácím raně gotickém cisterciáckém stavitelství rovněž obvyklé. Reprezentuje jej stavba již zmíněného tišnovského chrámu či mladší trojlodí kláštera Zlatá koruna a nacházíme je i jinde. Připomeňme nedokončené trojlodí na plánovaném vázaném systému u staršího farního kostela sv. Jana Křtitele v Jindřichově Hradci⁷⁵ či farní chrám sv. Štěpána v Kouřimi⁷⁶. Jako bazilikální se stavěl kostel sv. Bartoloměje v Pelhřimově (po roce 1289).⁷⁷

Ze závěru hlavního chóru si zaslouží pozornost pozměněná lomená okna se široce rozevřenými neprofilovanými špaletami, běžná od druhé čtvrtiny 13. do poloviny následujícího století.

Za zmínku stojí i půlkruhově zakončené okno (6) se široce rozevřenými špaletami v severozápadním boku závěru severní boční kaple, které je považováno za originální. Takto formované prvky se vyskytují v naší cisterciácké architektuře druhé čtvrtiny 13. století (Tišnov, Oslavany), obecně u staveb nastupující gotiky (Anežský klášter v Praze). Podstatné je zjištění, že půlkruhově zakončená okna nacházíme i u staveb druhé poloviny 13. století (Jihlava – jižní stěna chóru dominikánského kostela; klášterní kostel augustiniánů – eremitů v Pšovce; závěr kostela sv. Štěpána v Kouřimi,⁷⁸ kostel sv. Jana Křtitele v Janovicích nad Úhlavou⁷⁹ aj.). Tento prvek, byť reprezentuje starší tendence, je zde integrální součástí výstavby konventního kostela.

73 Kuthan 1994, s. 208.

74 Líbal 2001, s. 599.

75 Líbal 2001, s. 160.

76 Líbal 2001, s. 199.

77 Líbal 2001, s. 317.

78 Kuthan 1994, s. 209; Kovář 2014.

79 Líbal 2001, s. 140.

66 Untermann 2001, s. 571.

67 Binding, Untermann 1985, s. 263–267.

68 Líbal 1948, s. 27; Srovnaj Bachmann 1941, s. 48.

69 Líbal 1948, s. 40.

70 Líbal 2001, s. 61.

71 Nejnověji Lavička et al. 2016, s. 241, 243, 244.

72 Líbal 2001, s. 181.



7 Detail hlavice přípory v závěru středního chóru konventního kostela. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.



8 Původní klenba závěru středního chóru konventního kostela. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.



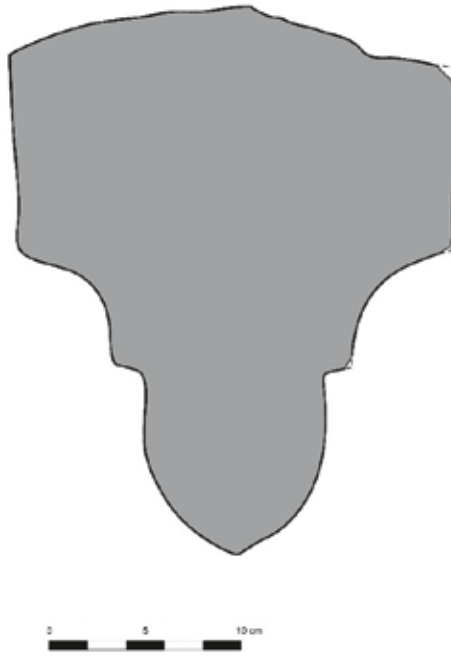
Jednoduché přípory s kalichovitými hlavicemi v závěru středního chóru se z běžné domácí tvorby nevymykají. Známe je ze staveb druhé a třetí čtvrti 13. století (Tišnov, Oslavany, Hradiště nad Jizerou, kostel sv. Salvátora v Anežském klášteře aj.) a patrně byly zhotoveny z ortoruly. Zajímavé jsou jejich kalichové hlavice, v jednom případě s kubickým náběžníkem (7), ve spodní části přepásané prstencem. Analogie pro tento typ hlavic nalezneme v lodi městského kostela v Hlubčicích a v závěru chóru proboštského kostela v Polici nad Metují.

Nesmírně cenná jsou dosud blíže v literatuře nezhodnocená klenební žebra středního závěru (8), pro něž je podstatné zjištění, že jsou součástí fragmentu původní kápě raně gotického zaklenutí, jak je dosud možné pozorovat na půdě konventního kostela. Západněji navazující úsek klenby chórového pole, obdobně jako zaklenutí hlavní lodi, byl přezděn z cihel a sekundárního materiálu a napojen na fragment původní kápě závěru (9, 10). V místě styku mladší kápě a původního zaklenutí byl vyklenut masivní pas z cihel, v jehož konstrukci byl druhotně použit

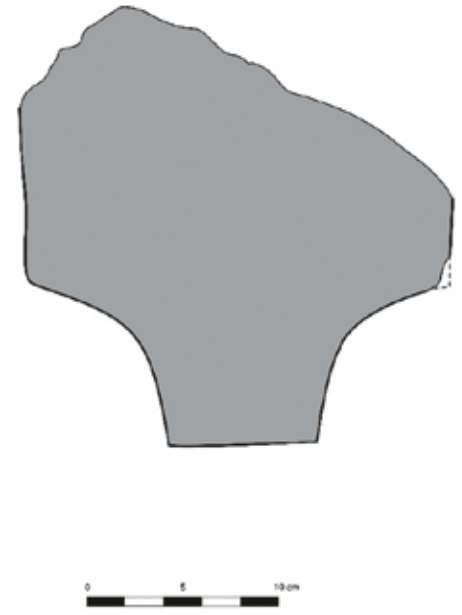
9 Fragment původní kápě závěru středního chóru konventního kostela. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.



10 Druhotně použitý architektonický článek zazděný v mladším zesilujícím pasu. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.



11 Profilace zlomku vejčitého klenebního žebra. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou. Překreslila H. Kovářová.



12 Profilace zlomku klínového vyžlabeného žebra. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou. Překreslila H. Kovářová.

i kamenný architektonický článek, který je možné považovat snad za dílec okenní kružby (10). Žebra pozůstatku původní klenby závěru – stejně jako exempláře z depozitáře – jsou vytesána z ortoruly. Pokud lze soudit, jejich profilace je tvořena výrazným vejčitým prutem, který přechází prostřednictvím pásku na každé straně v hranolové jádro. Obdobné prvky známe ze zdejšího lapidária (11). Profilace v této jasně podané formě není v domácím materiálu příliš častá. Volně srovnatelné příklady známe z Velehradu⁸⁰ a z lodě kostela sv. Františka v Anežském klášteře;⁸¹ oba lze datovat do druhé čtvrtiny 13. století. V subtilní podobě a s četnými doprovodnými bočními pruty nacházíme jen vzdáleně srovnatelné exempláře vycházející z principu vejčitého prutu a podloženého hranolového jádra u staveb klasické a poklasické gotiky. V této souvislosti

80 Mencil 1953, s. 270, 271, tab. II: 11.

81 Mencil 1953, s. 270, 271, tab. II: 23.

připomeňme klenební žebra z hradu Bezdězu,⁸² z cisterciáckého kláštera v Hradišti nad Jizerou a souvisejícího svatopolského kláštera.⁸³ Nejbližší formální analogii – bez doprovodných prutů – známe z dominikánského kláštera v Praze. Zde nalezené klenební žebro je možné pracovním datovat do širšího období kolem roku 1250,⁸⁴ a nelze tedy vyloučit, že klenbu středního závěru (byť, jak víme, se klenulo po vztyčení krovu) můžeme datovat již do prvních fází výstavby konventního kostela, tedy prvního desetiletí po polovině 13. století.

Klenební žebra o profilu na hranách vyžlabeného hranolu (bez pásků na hranách profilů), kterými jsou zaklenuty chórové kaple, jež rovněž známe z jednoho exempláře z klášterního lapidária (12), jsou vytesána z ortoruly. Klenební

82 Již Mencil 1953, s. 270, 271, tab. II: 21.

83 Klenební žebra je možné ztotožnit s poklasickou výstavbou kláštera v poslední třetině 13. století.

84 Havrda, Kovář 2011, s. 80.

žebra ve formě uplatněné v chórových kaplích se celkem běžně na našem území vyskytují u staveb, které se zakládaly ve druhé a třetí čtvrtině 13. století.⁸⁵ Připomeňme předklasická žebra z boční lodi třebíčské baziliky⁸⁶ a z tamějšího kostela sv. Martina, který je dílem místní benediktinské klášterní huti.⁸⁷ Dále lze vzpomenout žebra z kaple P. Marie v Anežském klášteře,⁸⁸ některých polí ambitu premonstrátského kláštera v Louce⁸⁹ a tytéž prvky z farního kostela sv. Jakuba v Jihlavě (klenby závěrů bočních lodí a sakristie).⁹⁰

85 Mencil 1953, s. 269, tab. I: 3.

86 Kuthan 1994, s. 421.

87 Líbal 2001, s. 500.

88 Soukupová 2011, s. 97, 123.

89 Kuthan 1994, s. 231.

90 Kuthan 1994, s. 158.



13 Detail klenební konzoly jižní chórové kaple.
Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.



14 Detail klenební konzoly severní chórové kaple.
Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.

Ve třetí čtvrtině 13. století se takto profilovaná žebra používala v boční lodi sv. Štěpána v Kouřimi,⁹¹ v kostele Narození Panny Marie v Písku,⁹² v kostele sv. Havla ve Strunkovicích,⁹³ v síni zvíkovského hradu,⁹⁴ v presbytáři sv. Petra a Pavla v Petrovicích⁹⁵ a chóru sv. Bartoloměje ve Vyšším Brodě.⁹⁶ S obdobnými profilacemi žeber se setkáváme i na konci 13. století.

Konzoly (13, 14), na které žebra dosedají, mají formy, jaké se vyskytují například v kuchyni a vrátnici Anežského kláštera v Praze (padesátá léta 13. století).⁹⁷ Jistou paralelou s konzolami

severní kaple (jak již rozpoznal J. Kuthan) jsou konzoly klenby tzv. Cyrilly na Velehradě, která jsou ohlasem klasické gotiky na našem území.⁹⁸

Terčové svorníky bočních chórových kaplí vytesané z místních rul a opatřené naturalizující výzdobou nejsou ve třetí čtvrtině 13. století ničím výjimečným. Pozornost si však zaslouží svorník v jižní kapli pokrytý paprscitě kladenými a ploše pojatými dužnatými palmetovými listy (15). Podobné rozložení dekoru známe například ze svorníku klenby ve východní místnosti patra „královského paláce“ horního hradu na Bezdězu s listy již ostře řezanými a s odlišným, naturalistickým charakterem (kolem 1265–1278).⁹⁹ Velice zajímavý je svorník v severní kapli, v jehož středu se nacházejí radiálně rozložené, dosud dužnaté trojlístky (16). Zajímavý je motiv palmetových lístků, které obalují obvod svorníku, v obdobné formě jej nacházíme na svorníku mnišského

refektáře cisterciáckého kláštera v Maulbronnu (cca 1220–1225). Vzhled uplatněného dekoru zde odkazuje na jeho přednaturalistické, tedy předklasické pojetí.

Zmínku si zaslouží i forma jednoduše okosených hranolových říms v patě lomených oblouků, kterými se kaple otevírají do transeptu a jež jsou rovněž, jako předchozí prvky, vytesány z místní ruly. Shodně profilované římsy známe například z nedalekého minoritského kláštera v Jihlavě nebo z paty triumfálního oblouku kostela sv. Jana Křtitele na Velízi (asi až kolem 1260–1270).¹⁰⁰ Obdobně tvarované římsy byly ovšem běžné i v naší románské architektuře pozdního 12. století (například v bazilice Navštívení Panny Marie v Milevsku).¹⁰¹

Nesmírně důležitý je charakter rozety v jižním průčelí transeptu (17), která byla, pokud lze soudit z fragmentů, vyplněna volnými šestilistý

91 Kuthan 1994, s. 211.

92 Líbal 2001, s. 322; Kuthan 1994, s. 298.

93 Líbal 2001, s. 468.

94 K dataci Kuthan 1994, s. 513, 518.

95 Líbal 2001, s. 320.

96 Líbal 2001, s. 558.

97 Soukupová 2011, s. 119.

98 Kuthan 1994, s. 441.

99 Menclová 1976, s. 232, 242, 243.

100 K dataci Kovář 2014, s. 31, 33.

101 Nověji Břicháček, Kuchařová, Vehovský sine dato, s. 2, 9.



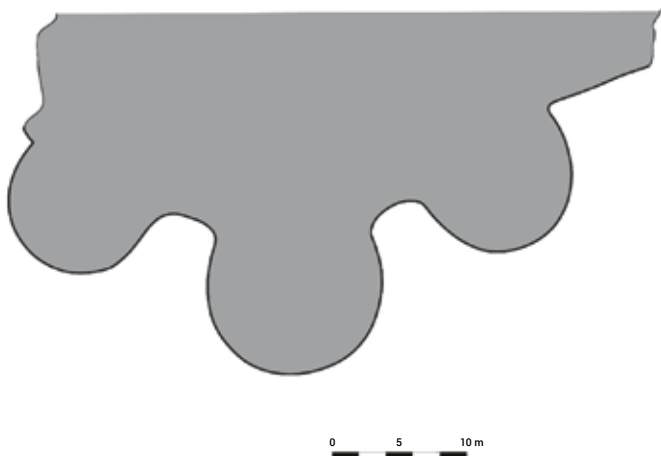
15 Svorník v jižní kapli. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou. Foto J. Válek 2017.



16 Svorník v severní kapli. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou. Foto J. Válek 2017.



17 Rozeta v jižním průčelí transeptu konventního kostela. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.



18 Profiline zlomku svazkové připory. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou. Překreslila H. Kovářová.



19 Detail klenební konzoly v jižní boční lodi. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.

seskupenými kolem středu. Na fragmentu vnitřní výplně se nachází vyrytý motiv závitnice. Vnější ostění rozety je vytesáno z místní ruly, jeho vnitřní výplň tvoří opuka. Rozeta v průčelí ramen transeptu představuje prvek typický pro celou řadu cisterciáckých chrámů, například francouzský Thoronet, Flaran, Noirlac, Chérelieu, Loc-Dieu, Mortemer, Royaumont. Velké rozety se uplatnily v chrámech Silvanès, Savigny, Preuilly, Foigny, Longpont, Vauclair, Beaulieu, Valmagne, Vauluisant, Fontfroide (zde s vepsaným kvadrilobem).¹⁰²

Rozeta s vyplněnými čtyřmi kruhovými rámy, které jsou spojeny s pěti obdoboými prvky menšího průměru uspořádanými ve středu a rohových výplních ostění, zdobí například fasádu klášterního kostela Vaux-de-Cernay u Paříže (1180–1190)¹⁰³ či u nás konventní kostel cisterciáček v Tišnově. Rozeta s vloženými šestilisty (Haina) se uplatnila na západním průčelí cisterciáckého chrámu v německém Chorinu.



20 Detail kanelované konzoly v jižní boční lodi. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.

102 Aubert 1947, s. 294.

103 Aubert 1947, s. 360, 361.

Motiv volného vícelistého obrazce v okení kružbě je charakteristický právě pro kružby klasického stupně.¹⁰⁴ Otevřený šestilist je pak příznačný pro kružby „klasické a poklasické gotiky“, u nás například v boční lodi kostela sv. Jana Křtitele v Jindřichově Hradci (motiv šestilistu kružby – avšak se zaostřenými laloky – ve východním okně), jehož architektura je ovšem hodnocena jako klasická, z doby kolem roku 1270. Zdá se, že motiv otevřených šestilistů v kružbě žďárské rozety časově souvisí s kružbami v německém prostředí, u nás se vyskytuje po roce 1260.¹⁰⁵ Připomeňme ovšem, že šestilisty nacházíme i později, například v záklenku okna severní boční lodi minoritského kláštera v Plzni. Motiv ryté závitnice je u nás znám z doby kolem roku 1280 z trnože triumfálního oblouku kaple Andělů strážných ve Zlaté Koruně.

Rovněž hmotné hranolové pilíře použité v trojlodí, které jsou minimálně ve východní části vyzděny z ortoruly, jsou v domácí architektuře třetí čtvrtiny 13. století běžné, jak dokládají třeba pilíře bazilikálního trojlodí městského farního kostela Panny Marie v Písku, s nímž je někdy stavba žďárského kostela srovnávána. Hranolové pilíře byly použity rovněž u proboštského kostela v Polici nad Metují či u nedaleké pilířové baziliky v Hostěradicích. Běžně se uplatňovaly i v cisterciácké architektuře.

Také svazkové přípory v hlavní lodi trojlodí se v době výstavby žďárského konventního chrámu běžně používaly, jak dokládá kostel sv. Salvátora v Anežském klášteře, křížovnický kostel sv. Františka v Praze či klášter premonstrátů na Strahově (zaklenují kostela v letech 1258–1263). Zlomek svazkové přípory známe ze zdejšího lapidária (18).

Klenby bočních lodí jsou osazeny na jehlancových konzolách s polygonálním abakem a níže navazujícím výžlabkem (19). Jehlancové konzoly, obdobně jako náběžní štítky žeber v jižní lodi, jsou běžné již za vlády krále Václava I. a jsou součástí formálního rejstříku domácí architektury i v období vlády krále Přemysla Otakara II. Nesmírně cenná a důležitá je však kanelovaná



21 Kanelovaná konzola pocházející pravděpodobně z cisterciáckého proboštsví. Kouřim.

konzola (20) osazená v jižní stěně jižní boční lodi. Jde o důležitý detail při hledání vzájemných vazeb mezi jednotlivými dobovými stavbami, a proto jí věnujeme stručný exkurz.

Žďárská kanelovaná konzola není v literatuře neznámá,¹⁰⁶ ale na nápadné paralely v domácím prostředí, pokud vím, doposud nikdo neupozornil. Obdobně utvářené konzoly se uplatnily v rané gotické stavbě proboštsví sv. Martina v Kouřimi (21)¹⁰⁷ a v jižním křídle hradu Vízmburku, a to v druhé stavební fázi, datované do třetí čtvrti 13. století.¹⁰⁸ Není bez zajímavosti, že kouřimské proboštsví bylo podřízeno sedleckým cisterciákům, kteří jistě byli se žďárskými v kontaktu.

Připomeňme volbu opata Walthelma ze Sedlce,¹⁰⁹ který se do něj navrátil, či Jindřicha Řezbáře, jenž sám obdržel mnišské svěcení od sedleckého opata Kristiána.¹¹⁰

Povšimněme si blíže především dolní etáže kouřimské konzoly, jež má „vějířovitý“ tvar a příznačné kolínkovité zakončení. Z okruhu cisterciáckého stavitelství druhé poloviny 13. století je u nás možné připomenout důležitě, obdobně formované a ve dvou úrovních vertikálně rozbrážděné kolínkovité zakončené a také málo známé „vějířovité“ konzolky z rané gotického kostela Povýšení sv. Kříže v Prádle. Nepochybně náleží do okruhu cisterciácké pomucké stavební hutí.¹¹¹

106 Zmínuje ji především Líbal 2001, s. 597.

107 Nověji Foltýn, Kovář 2006, s. 3, 4.

108 Nejnověji Razím 2012, s. 49, 50, 142, 144, 148, obr. 83 a 88 na s. 55 a 141.

109 Např. Plichta 1995, s. 14.

110 Např. Bláhová 1997, s. 98.

111 Srovnej již Mencl 1939, s. 54.

104 Mencl 1960a, s. 188.

105 Mencl 1960a, s. 188.

Takto utvářené konzolky, respektive jejich dolní části, se u cisterciáků na našem území uplatnily již v předklasické gotice druhé čtvrtiny 13. století. Pozoruhodně podobnou formální souvislost nalézáme u zlomků z velehradského kláštera (jde především o vějířovité ztvárnění povrchu, kolínkovité zakončení), ale i u konzol vnitřní stěny tišnovského ambitu či v raně gotickém domu Staré radnice v Brně, který bezprostředně souvisí s tišnovskou hutí.¹¹²

Nápadné je, že obdobně formovaná kanelovaná konzola jako v kouřimském probošství a žďárském kostele se vyskytuje i v kostele Panny Marie johanitské komendy v Žitavě,¹¹³ jejíž paralely lze nalézt u českých a moravských staveb.¹¹⁴ Nejnověji byla raně gotická architektura mariánského chrámu zařazena do doby kolem let 1250–1260 a je nahlížena v kontextu přemyslovských královských staveb.¹¹⁵ Uvedené časové období dobře koresponduje s datováním architektury žďárského chrámu. Ostatně tato analogie má své historické pozadí. Volnější paralelou k poslední uvedenému prvku je konzola s kanelováním, jež se nachází v jižní lodi kostela sv. Mikuláše v Torgau a jehož raně gotické partie se stavěly ve druhé a třetí čtvrtině 13. století.¹¹⁶

Nelze vyloučit, že výskyt konzoly s kanelováním na stavbách vznikajících v době vlády krále Přemysla Otakara II. může mezi nimi naznačovat určité vazby, reprezentované jedním výrazným konkrétním detailem. Připomeňme, že obdobně kanelovanou konzolu nalézáme například i v kapitulní síni francouzského cisterciáckého opatství Vauclair, která se budovala společně s mnišským křídlem během postupných dílčích stavebních etap kláštera ve 13. století.¹¹⁷

Zachovaná pětiboká klenební žebra jižní boční lodě, jejichž profilace má charakter na hranách okoseného hranolu a k nimž nacházíme paralelu v lapidáriu (22), jsou rovněž běžným prvkem

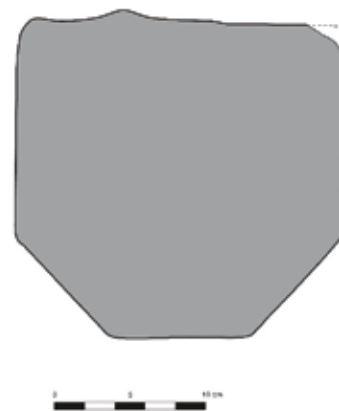
architektury druhé a třetí čtvrtiny 13. století. Lze předpokládat, že analogicky ke zlomku klenebního žebra v depozitáři jsou vytesána z ortoruly.

Obdobně profilované prvky se sice vyskytují v naší architektuře již ve druhé čtvrtině 13. století, ale zcela běžné jsou i v době, kdy se stavělo žďárské trojloďí, tedy ve třetí čtvrtině 13. století.

Nemusí být náhodou, že patrně podobně profilovaná žebra nacházíme i v několika stavbách v okolí kláštera. Vliv „cisterckoburgundské“ architektury je patrný třeba u kostela sv. Vavřince v Bohdalově, jež je datován do doby kolem poloviny 13. století.¹¹⁸ Do období po polovině 13. století náleží kostel sv. Jana Křtitele ve Svatce, jehož presbytář je zaklenut obdobnými žebry.¹¹⁹ Pětiboká žebra se uplatnila rovněž v kostele sv. Petra a Pavla v Podežďárci (Žďárci), který pochází z konce 13. století.¹²⁰

Z etapy před rokem a kolem roku 1250 je možné dále jmenovat klenby sv. Martina v Čáslavicích poznamenaného vlivem třebíčské architektury,¹²¹ ale také dvoupodlažní kaple komendy řádu německých rytířů v nedalekých Hostěradicích.¹²²

Časná jsou pětiboká žebra podklenutí tribuny sv. Petra a Pavla v Dolním Jamném.¹²³ Dále lze zmínit zaklenutí minoritského chrámu v Jihlavě,¹²⁴ ale i některé ze zdejších raně gotických domů, jako je například čp. 31.¹²⁵ Zmíněné prvky se uplatnily v kostele Nanebevzetí Panny Marie v Martinicích¹²⁶ nebo v chóru sv. Mikuláše v Nové Roli.¹²⁷ Jednoduše okosená žebra známe z presbyteria sv. Martina v Racově¹²⁸ či z klenby jihozápadního pole raně gotické baziliky sv. Jakuba ve Světcích.¹²⁹ Zmínme rovněž klenby bočních lodí a krypty třebíčské baziliky,



22 Profilace zlomku pětibokého žebra. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou. Překreslila H. Kovářová.

pětiboká žebra sakristie sv. Jana Křtitele ve Velkém Boru,¹³⁰ ale také žebra ze zaklenutí klenby křídla pod zvukovskou hradní kaplí.¹³¹

Z příkladů pocházejících ze třetí čtvrtiny 13. století lze zmínit pětiboká klenební žebra sv. Šimona a Judy v Arnoštovicích,¹³² žebra Panny Marie a sv. Václava v Blanicích,¹³³ z věže brněnského hradu,¹³⁴ kněžiště sv. Jana Křtitele v Janovicích nad Úhlavou,¹³⁵ z presbytáře sv. Kříže v Javorníku.¹³⁶ Podobná jsou žebra boční lodě Panny Marie v Domažlicích,¹³⁷ chóru sv. Havla v Chotusicích,¹³⁸ domu čp. 27 v Kolíně nad Labem,¹³⁹ středního presbytáře sv. Štěpána v Kouřimi,¹⁴⁰ chóru Všech svatých v Kovářově¹⁴¹, presbytáře v Novém Městě nad

112 Kuthan 1994, s. 69.

113 Winzeler 2015, s. 459, dále obr. 10 na s. 461 a obr. 15 na s. 468.

114 Kuthan 1994, s. 537.

115 Winzeler 2015, s. 466.

116 Findeisen, Magirius 1976, s. 315, 318, a obr. na s. 328.

117 Sandron 2001, s. 427, 428.

118 Líbal 2001, s. 27.

119 Líbal 2001, s. 476.

120 Líbal 2001, s. 598.

121 Líbal 2001, s. 54.

122 Kuthan 1994, s. 126.

123 Líbal 2001, s. 77.

124 Líbal 2001, s. 147, 149.

125 Líbal 2001, s. 145.

126 Líbal 2001, s. 248.

127 Líbal 2001, s. 281.

128 Líbal 2001, s. 422, 423.

129 Líbal 2001, s. 474, 475.

130 Líbal 2001, s. 540.

131 Kuthan 1994, s. 503.

132 Líbal 2001, s. 9, 10.

133 Líbal 2001, s. 25.

134 Kuthan 1994, s. 75.

135 Líbal 2001, s. 140.

136 Líbal 2001, s. 142.

137 Líbal 2001, s. 84.

138 Líbal 2001, s. 131.

139 Líbal 2001, s. 186.

140 Mencl 1953, s. 269, a tab. I. na téže straně.

141 Líbal 2001, s. 200.



23 Profilace druhotně použitých detailů z ostění staršího západního portálu trojlodí osazeného v nice severní kaple. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou. Překreslila H. Kovářová.

Metují – Krčíně,¹⁴² sv. Michala v Míchalovicích,¹⁴³ chóru Všech svatých v Olešce¹⁴⁴ či z Narození Panny Marie v Pičíně.¹⁴⁵ Zajímavé analogie nalezneme u žeber paláce říčanského hradu.¹⁴⁶ Zmíňme ještě žebra z chóru sv. Jana Křtitele v Sázavce,¹⁴⁷ tribuny sv. Martina v Sedlčanech,¹⁴⁸ chóru sv. Bartoloměje v Třebovli,¹⁴⁹ sv. Jana

142 Líbal 2001, s. 203.

143 Líbal 2001, s. 253.

144 Líbal 2001, s. 291.

145 Líbal 2001, s. 321.

146 Líbal 2001, s. 437.

147 Líbal 2001, s. 442.

148 Líbal 2001, s. 443.

149 Líbal 2001, s. 520.



24 Cisterciácký klášter. Detail patky staršího západního portálu konventního kostela. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.

Křtitele na Velízi,¹⁵⁰ klenby chóru tzv. Cyrilky na Velehradě.¹⁵¹ Blízkou analogii představují žebra z jižního křídla hradu Vízmburku.¹⁵² Podobná známe také ze sv. Vojtěcha ve Vlčici,¹⁵³ ale i z kostela Narození Panny Marie ve Vysokém Újezdu.¹⁵⁴ Pětiboká klenební žebra ozdobila rovněž několik raně gotických pražských domů postavených za vlády krále Přemysla Otakara II., například objekt čp. 2/I¹⁵⁵ a 446/I¹⁵⁶ (a snad také v čp. 562 a 563, 402, 403).¹⁵⁷

Prvky západního průčelí, v němž byl již od počátku osazen portál vytesaný z mramoru a nad ním okno či okna, představuje běžnou koncepci v řešení západních průčelí hlavních cisterciáckých chrámů již od 12. století, z nichž můžeme zmínit například Fontenay, Bellaigue a z počátku 13. století pak Silvacane.¹⁵⁸ Nesmírně důležité jsou fragmenty ostění staršího západního portálu, které jsou na rozdíl od prvků nejstarších východních partií vytesány rovněž z mramoru.

150 K dataci nověji Kovář 2014, s. 33.

151 Kuthan 1994, s. 441.

152 Líbal 2001, s. 546.

153 Líbal 2001, s. 546.

154 Líbal 2001, s. 557.

155 Mencl 1969, s. 52.

156 Mencl 1969, s. 60.

157 Líbal 2001, s. 345.

158 Aubert 1947, s. 351, 352, 354.

S problematikou prvotního portálu souvisí i v literatuře opomíjený fakt, který lze vztáhnout k římsě soklu vezděného do jižní tumbly severní boční chórové kaple. Římsa je totiž sestavena z nestejně velkých dílců z krystalického mramoru, které mají obdobnou profilaci jako nároží prvotního portálu v západním průčelí konventní baziliky (23, 24). Je tedy možné, že již zhotovené dílce ostění západního portálu posloužily jako zdívo dodatečně vestavěné římsy oltářního soklu uvažované pohřební tumbly.

Pozůstatky staršího západního portálu lze považovat patrně za jeden z nejstarších detailů, které byly při výstavbě chrámu zhotoveny. Jeho formy jsou odlišné od zachovaného portálu západního křídla konventu, datovaného do doby kolem roku 1270. Příznačné jsou především patky jeho sloupků, které byly vloženy do ústupků ostění. U patek se uplatnil výrazný střední výžlabek, a dokonce i motiv nárožního lupene, členící talíř na hraně ústupku (24). Obdobný motiv nacházíme po polovině 13. století u patek přípor písecké hradní kaple. Na dalších architektonických detailech z kláštera dokonce nenalzáme ani motiv diamantů, který byl ve třetí čtvrtině 13. století stále aktuální.¹⁵⁹ Jistou analogií je bohatší portál cisterciáckého kláštera v Hradišti nad Jizerou

159 Nacházíme je například na severním portálku kostela sv. Havla v Otrybech.



25 Profilace západního portálu konventního kostela. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou. Překreslila H. Kovářová.

s ústupkovým ostěním (kolem roku či po roce 1260).¹⁶⁰ Báze dnes již vylámaných sloupků zde spočívaly na talířových patkách rovněž s dosud uplatněným hlubokým výžlabkem. Připomeňme, že ty byly použity i u přípor jižního paláce dolního hradu Bezdězu (cca 1265–1278) a že se tedy od patek portálu „refektáře konvršů“ v západním křídle odlišují. Ty již onen hluboký výžlabek postrádají, podobají se zploštělému talíři, který korunují dva drobné oblounky s náznakem výžlabku. Jiná je též i forma vseků pod talířem, které nacházíme u západního portálu, a liší se i utváření portálového soklu. Naše pozorování se shoduje se závěrem Z. Chudárka, jenž zasazuje výstavbu portálu (která stavebně předchází dokonce vyzdívání západního průčelí kostela) do let 1253–1255.¹⁶¹

Mladším doplňkem konventního chrámu je linearizovaný ústupkový lomený portál západního průčelí, který byl osazen do staršího portálu, z jehož soklu vyrůstají hruškovcové pruty v náročných ústupkách (25). Důležité je, že portálové ostění

je stále ústupkové, ale trnož je již několikrát zalamovaná a sled ústupků ostění se v ní již neprojevuje. V některých formách je volně srovnatelný patrně mladší portál východního pole jižní lodi, který je ovšem již bez ústupků, pouze s polygonálním, dvakrát zalomeným soklem, z něhož vybíhají prostřídané oblouny a hruškovce. Oba portály jsou vytesány z mramoru.

Lineární charakter uvedených portálů bez hlavic prutů a také použití polygonálních soklů jsou rozhodujícími motivy při jejich hodnocení. Obecně se linearismus u portálů na našem území začíná vyskytovat v poslední čtvrtině 13. století.¹⁶² S nejstaršími konvexně zalamovanými polygonálními sokly se setkáváme nejdříve v sedmdesátých až devadesátých letech 13. století (Chvojíněk, Zlata Koruna – portál kapitulní síně).¹⁶³ Vícenásobně zalamovanou trnož a ostění u nás nacházíme v polovině 14. století (Roudnice – loď). V poslední čtvrtině 13. století se začínají hlavice a patky portálových prutů redukovat (portály na hradu Bezdězu, jižní portál presbyteria v Nymburku). Střešovitě sklopenou trnoží, odpovídající dobovým snahám po linearitě, je již vybaven i portál Staronové synagogy v pražském Josefově a také portály hradního paláce na Bezdězu. Kolem roku 1300 jsou jimi opatřeny stavby kostelů například sv. Jana Křtitele v Počepicích a sv. Petra a Pavla v Petrovicích. V polovině 14. století se běžně vyskytuje střešovitě sklopená trnož v diagonálním směru a z ní přímo vybíhající pruty, jak dokládají portály kostela sv. Petra ve Strážbě, u kostela Zvěstování Panny Marie v Domažlicích či kostela ve Starém Plzenci. Do první či druhé čtvrtiny 14. století je datován jižní portál kostela sv. Jana v Jindřichově Hradci s ostěním dvakrát zalomeným a opatřeným šikmou trnoží, v jehož profilaci se vyskytují masivní hruškovcové pruty. Pruty portálových ostění mají v polovině 14. století v řadě případů ještě patky. Pruty vyrůstající přímo ze šikmé trnože formálně náleží do druhé poloviny 14. století.¹⁶⁴

Západní portál ve Žďáře se uspořádáním a profilací zdá archaičtější. Klasické jsou

i některé pruty v ostění, jako hruška s bočními oblounky či doprovodný drápek. Velmi zajímavé srovnání nabízí pro západní vložný portál dvojice z tohoto hlediska významných kostelů na Tábořsku. Prvním je kostel sv. Václava v Hodušíně, jehož západní portál je doposud v ostění odstupněn, ale sokl je již polygonální, dvojnásobně zalomený. Profilace portálu ze samého sklonku 13. století¹⁶⁵ má lineární charakter. Druhý kostel, sv. Jana Křtitele v nedalekých Dražicích, má rovněž osazen západní portál s dosud pravouhle odstupněným ostěním a lineárně rozloženou profilací. Trnož portálu je opět polygonální a v patě navazující profilace střešovitě sklopená. Jistým anachronismem tak působí hlavice navlečené na některé pruty ostění. Kostel pochází z přelomu 13. a 14. století.¹⁶⁶ Dataci západního portálu lze snad položit do širšího období kolem roku 1300. Připomeňme, že na našem území se cisterciáci drželi tradičního ústupkového schématu portálových ostění až do poloviny 14. století.¹⁶⁷ Lze tedy souhlasit s názorem, že dokončení západního portálu, respektive průčelí kláštera ve Žďáře je možné spojovat s činností opata Arnolda (1294–1309).¹⁶⁸ S tím souvisí i koncepce fragmentárně zachovaného průčelního okna s pískovcovým ostěním, které bylo datováno do počátku 14. století.¹⁶⁹

Poněkud úsporněji řešený portál ve východním poli jižní lodi, jehož profilace prutů je odlišná západního portálu, je možné časově zařadit do pozdějšího období, do poloviny 14. století.¹⁷⁰

Z prvků zachovaných staveb kvadratury si zaslouží pozornost portál, kterým se vstupovalo patrně do jídelny konvršů v jejím západním křídle (26). Přestože je jeho ostění stále ústupkové a s vloženým sloupkem, tvar patek je oproti západnímu portálu kostela pokročilý, jaký byl v našem prostředí běžný ve třetí čtvrtině 13. století. U drobných talířových patek se totiž střední hluboký výžlabek proměnil v mělký vlys. Typicky klasický charakter mají vsky na hranách

165 Líbal 2001, s. 99.

166 Líbal 2001, s. 87.

167 Mencl 1960b, s. 124.

168 Chudárek 2001, s. 193.

169 Chudárek 2001, s. 193.

170 Líbal 2001, s. 598.

160 Např. Líbal 1944, sine pag.; Kuthan 1994, s. 187.

161 Chudárek 2001, s. 192, 194.

162 Mencl 1960b, s. 120.

163 Mencl 1960b, s. 122.

164 Mencl 1960b, s. 26.



26 Portál v přízemí západního křídla konventu. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.



27 Severní portál kostela sv. Havla. Otryby, okres Kutná Hora.

v soklíku portálového ostění. Slohově výrazný je pak vložený otevřený trojlíst v archivoltě portálu, pro nějž je příznačný především jeho zaostřený lalok. Portálový prut je opatřen kalichovitými hlavičkami. Široce rozvěřený kalich hlavičky prutu známe například z okenního ostění závěru presbytáře konventního kostela augustiniánů – eremitů ve středoevropské Pšovce.

Již dříve bylo zjištěno, že tento typ portálu s trojlístem nahrazujícím tympanon se u nás hojně rozšířil ve třetí čtvrtině 13. století.¹⁷¹ Podobné se nacházejí na píseckém hradě a Zvíkově.¹⁷² Připomeňme, že žďárská huť se na hradních stavbách na Zvíkově a v Písku snad podílela.¹⁷³ V Písku se podobným typem portálu vstupuje

do sálu západního křídla,¹⁷⁴ na Zvíkově vedou tři obdobné portály z ochozu do náročněji koncipovaných prostor.¹⁷⁵ Vyskytuje se i na hradě ve Strakoncích, kde se jím vstupuje z patra jižního paláce do západní raně gotické věže.¹⁷⁶ Z dalších portálů s trojlístem v archivoltě lze jmenovat portálek kostela sv. Havla v Otrybech (27) či západní portál kostela Narození Panny Marie v Domažlicích, který se nalézá na svém původním místě.¹⁷⁷ Právě celková koncepce portálu, a především pojetí jeho archivolty s ostrě pojatým lalokem vloženého trojlístu má blízko k západnímu portálu kostela Narození Panny Marie v Domažlicích (kolem 1270), u kterého

jsou patrné již poklasické tendence. Obdobný slohově vyhraněný typ portálu se v českém prostředí nalézá také v kostele Narození Panny ve Vysokém Újezdě, jenž pochází z konce vlády Přemysla Otakara II., respektive ze sedmdesátých let 13. století.¹⁷⁸ V poklasické gotice se objevuje v kostele sv. Martina v Sedlčanech, Božího Těla v Křechoři (přenesen do Chocenic), sv. Víta v Srbcích, sv. Jakuba v Kasejovicích a v kostele Nanebevzetí Panny Marie v Netolicích (třetí čtvrtina 13. století, svěcen roku 1284).¹⁷⁹ Portál s trojlístem v archivoltě, a to dokonce v dvojnásobném provedení, se uplatnil také u hradní kaple na hradu Bezdězu, její datace však kolísá od poloviny šedesátých let do konce 13. století. Základní tvar

171 Mencl 1960b, s. 26.

172 Chudárek 2001, s. 189.

173 Např. Zemek, Bartušek 1956, s. 58.

174 Mencl 1976, s. 210.

175 Mencl 1976, s. 216, 217.

176 Mencl 1976, s. 307, 308.

177 Anderle, Procházka 1996, s. 1.

178 Burget, Kroupa 1986, s. 302; Libal 2001, s. 557.

179 Např. Poche (red.) 1978, s. 469; Oúroda 2004, s. 49.

tohoto typu portálu se nachází též v chóru kostela sv. Mikuláše a sv. Alžběty v Chebu při vstupu do sakristie.

Připomeňme, že v raně gotických Domažlicích lze doložit určité paralely s jinými přemyslovskými městy.¹⁸⁰ S působením královské zvikovsko-písecké huti je spojován nejen kostel Narození Panny ve Vysokém Újezdě,¹⁸¹ ale i kostel sv. Martina v Sedlčanech, jehož existence je doložena k roku 1294.¹⁸² Křechoř na Kolínsku byla prvotně součástí královského majetku a posléze přešla v držení Jindřicha z Lipé.¹⁸³ Dobře datovaným příkladem je především portál směřující do sakristie srbského kostela, která se stavěla současně s ním.¹⁸⁴ Díky dendrochronologickému průzkumu víme, že se kostel budoval kolem roku 1269 nebo nedlouho poté.¹⁸⁵ V Kasejovicích žila místní šlechta již v šedesátých letech 13. století,¹⁸⁶ která byla ve styku s královským dvorem. Jde o Zdeslava z Kasejovic, doložitelného k roku 1264, jenž je považován za stavebníka kostela sv. Jakuba.¹⁸⁷ Současně se předpokládá, že se výstavby účastnila i zvikovská huť.¹⁸⁸ Dodejme, že Netolice byly rovněž předmětem nadání ve prospěch zlatokorunského kláštera, založeného Přemyslem Otakarem II. v roce 1263.¹⁸⁹

S uvedeným prvkem se setkáváme u královských staveb, výstavby pod královským patronátem nebo v dosahu vlivu královského dvora či huti.

Z jižního ramene kvadratury se dosud zachovalo doplněné torzo studničního stavení. Slohově výrazné jsou především dvojboce zakončené části opěráků, které převažují v jejich dolní části. Dva jsou po celé výšce hrotitě zakončené. Opěráky jsou vyzděny jak z místní ruly, tak mramoru, ale i z dílců opuky. V rámci domácího cisterciáckého stavitelství se s hrotitě zakončenými opěráky

setkáváme v Pomuku,¹⁹⁰ u sv. Markéty ve Zlaté Koruně (a osmibokého stavení při čp. 13),¹⁹¹ v Plasích (boční kaple při severním průčelí kostela)¹⁹² a na sklonku 13. století v jeho okruhu (Obora u Plas).¹⁹³ Jde vesměs o stavby z pozdního 13. a počátku 14. století. Kombinace hrotitě zakončených opěráků v dolní části a výše navazujících hranolových partií nalzáme také u staveb lucemburského období v jižních Čechách, na což nebylo doposud, pokud vím, upozorněno. Připomeňme alespoň kostel sv. Václava v Jindřichově Hradci.¹⁹⁴ S dalšími analogiemi dvoubokých opěráků se lze setkat v kostele Věch svatých v Čichalově z let 1350–1375.¹⁹⁵

Analogii pro subtilní válcové přípory v interiéru stavby, vytesané z opuky (jak je možné soudit z obdobných prvků uložených v depozitáři) nacházíme příznačně opět v Pomuku, z období konce 13. století. Lichá paneláž stěn studnice připomíná panelování stěny vysokého chóru v sedleckém klášterním chrámu.¹⁹⁶ Zde se paneláž uplatnila rovněž u soklu portálu v transeptu. Na konci 13. století nacházíme motiv liché kružby u kapličkových fiál závěru klášterního kostela ve Zlaté Koruně a Pomuku;¹⁹⁷ ta byla použita i u opěráků zmíněného sedleckého chrámu, jehož výstavba byla zahájena za vlády krále Václava II.¹⁹⁸

Nelze vyloučit, že stávající studniční stavení se skutečně budovalo již na konci 13. století, případně počátku 14. století.

4.4 Lapidárium

Mramorové fragmenty vytesané jsou hodnotným souborem, který dokládá mimořádně kvalitní architektonickou podobu zaniklé části kláštera, k níž původně náležely. Patrně souvisely

s výstavbou kvadratury, kde byly ostatně některé prvky nalezeny při výzkumu v letech 1955–1957. Při stavbě se prosadila klasická gotika, u určitých prvků již s náznaky nastupujícího poklasického stupně. Nelze vyloučit, že některé zlomky, především početná subtilní vejčitá klenební žebra z mramoru a jejich výběh (28), by mohly souviset až s úpravami kvadratury na konci 13. století. Na základě uvedených tvarů jednotlivých prvků lze konstatovat, že architektura klášterního kostela vykazuje v první etapě budování poněkud odlišný formální styl než konventní budovy. Převážná část prvků je uložena v depozitáři ve správě Z. Kinského.

Fragmenty během dosavadního bádání o středověkých stavbách kláštera zůstaly spíše na okraji zájmu. Nejpodrobněji se jimi zabýval A. Bartušek¹⁹⁹, který pořídil rovněž jejich heslovitý seznam, stručně jejich existenci zmiňuje i J. Kuthan²⁰⁰. V souvislosti s publikací výsledku stavebněhistorického průzkumu kláštera prezentoval některé okenní bankály Z. Chudárek.²⁰¹ Prvky v depozitáři byly tedy z části verbálně podchyceny,²⁰² nebyly však zdokumentovány a blíže se neanalyzovaly. Některé z níže popisovaných prvků mají patrně bezprostřední vztah k zaniklé kvadratuře a snad i k architektuře konventního chrámu.

Samostatnou skupinu tvoří zlomky masivních svazkových válcových přípor (18), jejichž podstatným společným znakem je, že jednotlivé dřívky přípor do sebe plynule přecházejí. Tyto prvky lze snad ztotožnit s nepřesně označenými fragmenty vyzvednutými při výzkumu v místech jižního křídla kvadratury.²⁰³ Zkrácené svazkové přípory se uplatnily již na rozhraní prvních dvou křížových polí hlavní lodi klášterního kostela, jejichž dřívky pokrývá patrně pouze barokní omítka.²⁰⁴ Jak jsme již uvedli, první dvě západní pole hlavní lodi se budovaly společně s východní

180 Kuthan 1994, s. 104.

181 Burget, Kroupa 1986, s. 302.

182 Nověji Sommer, Stecker 2011, s. 117.

183 Sedláček 1998, s. 464.

184 Radová, Štiková 1983, s. 119.

185 Např. Kaigl 2011, s. 9, 20.

186 Hille 1923, s. 5.

187 Červenka, Kovář 2014, s. 95.

188 Nověji Löffelmannová 2010, s. 13.

189 Antl 1903, s. 7; Starý 1994, s. 24; Liščáková, Janota 2009.

190 Mencl 1971, s. 10.

191 Líbal 1948, s. 42, 43.

192 Nejnověji Milsimerová, Pütová, Swatzina 2015, s. 44.

193 Mencl 1958, s. 144, 145.

194 Srovnej Poche 1977, s. 619.

195 Líbal 2001, s. 70.

196 Kuthan 1994, s. 362.

197 K této prvkům nověji Kovář 2016, s. 95.

198 Kuthan 1994, s. 368.

199 Bartušek 1974, s. 248–251.

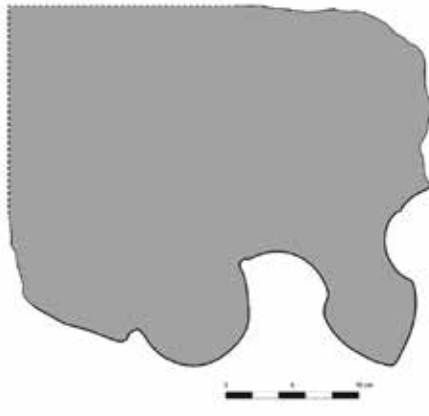
200 Kuthan 1994, s. 529.

201 Chudárek 2002, s. 78.

202 Bartušek 1974, s. 248–251.

203 Král 1968, položka 11, 22; nález v místnosti 6. Nálezové okolnosti uvádím pouze u prvků, které lze spojovat s konkrétním nálezovým kontextem.

204 Kuthan 1994, s. 528; odlišně Bartušek 1952, s. 10; Líbal 1994, s. 117, 118.



28 Profilace zlomku hranolového vyžlabeného žebra s čelním zaostřeným prutem. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou. Překreslila H. Kovářová.



29 Trojdílná kolínkově zakončená konzola zkrácených svazkových přípor. Muzeum nové generace. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.



30 Trojdílná kolínkově zakončená konzola zkrácených svazkových přípor. Muzeum nové generace. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.

partii kostela do roku 1264.²⁰⁵ Je však třeba připomenout, že střední loď kostela, byla v prvním i druhém poli lodi znovu zaklenuta v pozdní gotice, mezi lety 1458–1471,²⁰⁶ a nelze vyloučit, že toto dílo provedl otec Matěje z Jihlavy, o kterém se dovídáme k roku 1481 z jeho půhonu žďárského opata a konventu.²⁰⁷ S předpokládanými pozdně gotickými úpravami kostela je v souladu i nález epitafní nástěnné malby v kapli klášterního kostela, která vznikla patrně na základě objednávky Jiřího z Poděbrad v padesátých letech 15. století.²⁰⁸ V souboru evidujeme i dílce jednoduchých přípor s válcovými dříky, jež jsou součástí tvarosloví použitého v klášterní bazilice, kde se nalézají v závěru středního chóru.²⁰⁹

Svazkové přípory s válcovými dříky, které do sebe plynule přecházejí, se uplatnily v domácnosti raně gotické architektury například v kostele sv. Salvátora v klášteře sv. Anežky České (60. léta 13. století) v Praze, v kostele sv. Františka

rádu křižovníků s červenou hvězdou v Praze (po roce 1252), v konventním kostele premonstrátů na pražském Strahově (datován prameny 1258–1263), u zbytků raně gotického kostela Narození Panny Marie v Klatovech (po roce 1260)²¹⁰ a jinde. Vzhledem k tomu, že východní části konventního kostela ve Žďáře včetně dvou východních polí hlavní lodi²¹¹ byly dokončeny k roku 1264,²¹² lze přijmout dataci zmíněných zlomků do období vlády krále Přemysla Otakara II.

S konstrukcí svazkových přípor obdobného charakteru, ale i průměru prutů, jaké představují výše popsané exempláře, koreluje i pozoruhodné trojdílné kolínkové konzoly (29, 30), které se v lapidáriu vyskytují v několika variantách, ale navzájem spolu těsně souvisejí. Trojdílné konzoly příslušely zkráceným svazkovým příporám o třech dřících. Evidoval je již J. Král a obecně se spojují s klášterními stavbami, případně s konstrukcemi kostela sv. Markéty.²¹³ Charakteristickým rysem všech zmíněných konzol je kolínkovité ukončení, o kterém se literatura

již stručně zmiňuje,²¹⁴ ale doposud se prvky nepublikovaly. Původně zakončovaly přípory (typicky pro cisterciáckou architekturu) nad zemí. Konzoly jsou v horní části mělce probrány sledem drobných výžlabků.

Při formálním hodnocení trojdílných konzol musíme zmínit jejich kolínkovité zakončení, které se u nás vyskytuje od nástupu gotických tvarů (kostel sv. Františka v Anežském klášteře, kapitulní síň v Oseku) až do konce 13. století (presbytář kostela sv. Mikuláše a Alžběty v Chebu aj.). Volně srovnatelné řešení nalzáme v kolínkovitě zakončených svazkových příporách ve zvukovské hradní kapli, která se stavěla kolem roku 1270. Dobře datovatelnou analogií jsou obdobné konzoly v presbytáři minoritského konventního chrámu v Chebu, vysvěceném v roce 1285.²¹⁵ Podobné prvky se též uplatnily v torzu zamýšleného bazilikálního trojlodí kostela sv. Jana Křtitele v Jindřichově Hradci z doby kolem roku 1270.²¹⁶

Nesmírně důležitá je podle mého soudu kružbová panelace konzol jednoho dílu zkrácených přípor (30). Nelze totiž vyloučit, že tento motiv,

205 Chudárek 2002, s. 77.

206 Zemek, Bartušek 1956, s. 44; Svoboda 2014, s. 356.

207 Zapletal 1930, s. 293. Nelze však prozatím vyloučit, jak již bylo výše naznačeno, že klenby byly vyzděny dílem až v rámci barokních stavebních úprav.

208 Nejnověji Šimo 2014, s. 305, 309. Srovnej např. Pokorný 2000, s. 179. Jindy je však datována do počátku 16. století.

209 Líbal 1994, s. 117.

210 Raně gotická torza trojlodí zmiňuje např. Líbal 2001, s. 181.

211 Chudárek 2002, s. 77.

212 Např. Bartušek 1951, s. 21.

213 Král 1968, položka 13–15.

214 Kuthan 1994, s. 529.

215 Kuthan 1994, s. 139.

216 Kuthan 1994, s. 171.

jenž se běžně vyskytuje na obdobných prvcích lucemburské architektury, náleží k jednomu z nejstarších příkladů u nás. Kružbové konzoly se v domácím prostředí vyskytují na sklonku 13. století a kolem roku 1300.²¹⁷ Připomeňme kromě jiných analogií použití kružbové konzolky v podklenutí tribuny zvíkovské hradní kaple, datované do konce padesátých či na počátek šedesátých let 13. století,²¹⁸ která je považována za nejstarší u nás.²¹⁹ Z dalších příkladů doplníme dále výskyt tohoto prvku na konzole dominikánského klášterního kostela v Písku, v kostele sv. Václava ve Chvojinku, snad ze sedmdesátých let 13. století, kostele v Hodušíně, v presbytáři kostela v Kasejovicích a další. Pro jejich časové zařazení snad již do třetí čtvrtiny 13. století²²⁰ svědčí také mělce profilované patky pro válcové pruty, nepochybně přípory, vytesané na horní straně konzol. Paralelu těchto patek lze nalézt u prutu portálu do jídelny konvršů v západním křídle konventu (ve funkci od poloviny sedmdesátých let 13. století)²²¹ i u řady okenních a portálových ostění v depozitáři. S tímto zařazením nejsou v rozporu ani šikmo nakloněné krycí desky trojdiálních konzol.

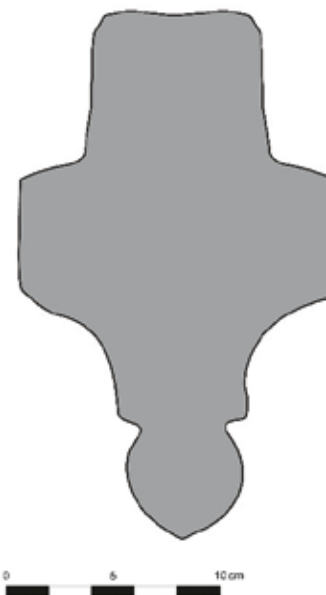
V několika variantách jsou v depozitáři zastoupena klenební žebra. Zmíňme nejprve fragment běžného typu profilace pětibokého žebra z ortoruly (22), který se u nás uplatňoval také v období vlády Přemysla Otakara II. (viz výše)²²² a jehož nejbližší analogii nalézáme v samotné jižní boční lodi žďárského konventního kostela. Pozornost si zaslouží i zlomek hranolového žebra s vyžlabenými nárožními (12), rovněž vytesaného z ortoruly, které je patrně totožné s prvkem evidovaným J. Králem, jenž byl nalezen při výzkumu jižního křídla kvadratury.²²³ Žebra shodné profilace se nalézají v bočních chórových kaplích konventního chrámu.²²⁴ Podobné typy profilace,

datovatelné do třetí čtvrtiny 13. století, byly uvedeny výše.²²⁵ Velmi důležité jsou dílce klenebních žeber z ortoruly (11), jejichž profilace sestává ze zaostřeného vejčitého prutu, který prostřednictvím pásku a výžlabku na každé straně přechází v hranolové jádro. Pokud lze soudit, vyskytují se ve dvou variantách, ty však nejsou podstatně odlišné. Důležité je, že patrně obdobně profilovaná žebra se doposud nacházejí v závěru středního chóru konventního chrámu.²²⁶ Vzhledem k tomu, že se běžně klenulo až po vztyčení krovu – ovšem na již připravené klenební výběhy – lze předpokládat dataci zlomků nejpozději do sedmdesátých let 13. století. K roku 1276 se totiž konventní kostel pokrýval krytinou.²²⁷ S tímto typem klenebních žeber po formální stránce úzce souvisí výběh žeber srovnatelné profilace, které vyrůstají z náběžních štítků srdčitého tvaru (31). Je datovaný do druhé poloviny 13. století, vytesaný z ortoruly a byl nalezen v novodobé zadržívce při výzkumu v jižním křídle kvadratury.²²⁸ Se srdčitými tvary náběžních štítků se setkáváme u žeber v bočních chórových kaplích hlavního kostela.²²⁹

Velice zajímavá je profilace klenebních žeber (32), které svírají již dříve známý a publikovaný svorník s dvojicí zkrřížených ostrvů, znakem Lichtenburků, nalezený před západním průčelím kostela.²³⁰ Podle literatury pochází ze závěru zaklenutého šesti paprsky²³¹ a je spojován se stavbou kaple P. Marie.²³² Profilace žeber sestává z čelního zaostřeného prutu, který je přiložen k jeho hranolovému, na hranách vyžlabenému jádru, jež je vlastně paralelou k již uvedenému hranolovému žeburu s vyžlabenými hranami. Profilace čelního prutu má bezprostřední obdobu v nově odhaleném portálu do jídelny konvršů v západním křídle kvadratury, datovaném do



31 Výběh vejčitých žeber ze srdčitých náběžních štítků. Lapidárium. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.



32 Profilace fragmentu výběhu vejčitých žeber, se kterým souvisí celá řada dislokovaných fragmentů. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou. Překreslila H. Kovářová.

217 Kolář, Kožuszníková, Prix, Rosová 2013, s. 148.

218 Záruba 2014, s. 99, 131.

219 Nejnověji Záruba 2014, s. 130.

220 Například šikmo zkosené krycí desky však připouštějí i mladší časové zařazení na sklonku 13. století. Nelze tak vyloučit, že by mohly souviset i s úpravami provedenými v době úřadu opata Arnolda.

221 Viz Chudárek 2002, s. 80.

222 Srovnej Mencl 1953, s. 269.

223 Král 1968, č. 28, nálezev v prostoru 15.

224 Zmínkou Líbal 1994, s. 116.

225 Srovnej Mencl 1953, s. 269.

226 Líbal 1994, s. 117.

227 Chudárek 2002, s. 77.

228 Král 1968, č. 9, nálezev v prostoru 6.

229 Líbal 2001, s. 597.

230 Bartušek 1952, s. 13.

231 Líbal 1994, s. 117.

232 Zemek, Bartušek 1956, s. 50.



33 Patka ostění s patkami pro pruty (dole), fragment přímého ostění (uprostřed) a hlavice prutů nálevkovitého portálového ostění (nahore). Muzeum nové generace. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.



34 Dílec ostění s nárožní profilací. Lapidárium. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.

doby kolem roku 1270.²³³ Svorník byl již dříve znám a časově zařazen do počátečních fází výstavby kláštera.²³⁴

Důležitý je soubor dílců a fragmentů subtilních klenebních žebér s výraznou, ostře nasazenou vejčitou profilací (28). Prvky jsou vytesány z mramoru a na jejich ložné ploše v řadě případů nalézáme kamenickou značku ve tvaru písmene T. Zachoval se i zlomek dílce jejich výběhu, a to s navazujícím válcovým prutem (přízdním žebrem odlišné profilace). Tato žebra (celkem 16 kusů), J. Králem datovaná do druhé poloviny 13. století, včetně jejich výběhu, byla nalezena při

233 Chudárek 2002, s. 81.

234 Zemek, Bartušek 1956, s. 50.



35 Detail patky západního portálu v přízemí západního křídla konventu. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.

výzkumu jižního křídla kvadratury.²³⁵ Obdobné informace byly publikovány také o něco později.²³⁶ Prvky by tedy mohly náležet k výstavbě kvadratury, konkrétně jejímu jižnímu křídlu. Z něj byla patrně odhalena vnější zeď ambitu. Architektonický profil klenebních žebér je velice zajímavý, neboť v českém prostředí druhé poloviny 13. století se v takovém pojetí profilace objevuje pouze u omezeného počtu volněších analogií (hrad Lichnice, Police nad Metují – klášterní kostel Nanebevzetí Panny Marie, 60.–70. léta 13. století). Obdobné tvary podstatně mohutnějších klenebních žebér se u nás vyskytují především ve druhé čtvrtině a kolem poloviny 13. století (Osek – kapitulní síň, třicátá léta 13. století; Louka – ambit, kolem roku 1240; ambit a presbytář sv. Františka v klášteře sv. Anežky České, 1238–1245; aj.). Je třeba připomenout, že retardující tendence nejsou u cisterciácké architektury jevem výjimečným. Vzpomeňme ostatně uplatnění „nemoderního“ půlkruhového okna též v samotném konventním kostele ve Žďáře.²³⁷ Jeden zlomek půlkruhového okenního ostění se zachoval i v depozitáři. S výše navrženým

235 Král 1968, položka 4–8, 25; nález v prostoru 16.

Dalších 11 kusů těchto žebér nebylo samostatně evidováno.

236 Bartušek 1974, s. 247–249.

237 Např. Líbal 2001, s. 597. V současné úpravě není jedině.

zařazením nalezených žebér lze souhlasit, mimo jiné s ohledem na skutečnost, že například zmíněná studnice v jižním křídle se buďtovala před koncem 13. století.²³⁸ Víme totiž, že práce na ní probíhaly za opata Arnolda, který byl v úřadu od roku 1294 do roku 1309. V této době se stavělo asi i celém jižním křídle.

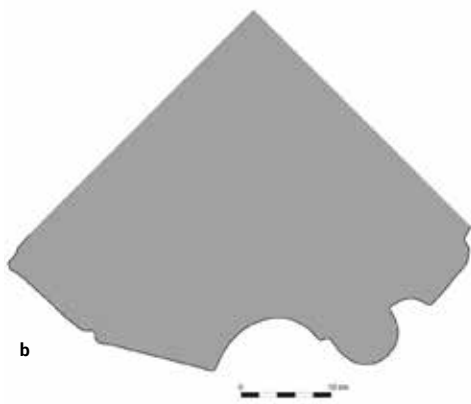
V souboru architektonických prvků nalézáme i několik mramorových dílců portálových ostění. V lapidáriu se zachovala velice zajímavá soklová část portálového ostění (33), v současnosti zařazena do expozice, jež sestává ze tří polygonálních patek, z nichž krajní přechází v profilaci zakončenou typickým drápkem. Patky spočívají na drobném vodorovném římsce tvořené výžlabkem a drobným obloučkem. Zajímavou analogii nacházíme u patek portálu zvíkovské hradní kaple, postavené za vlády Přemysla Otakara II.

Slohově obdobný je i další díl, který lze rovněž připsat portálovému ostění (34). Jde o patku ostění, jež vynášela nárožní prut. Ten doprovázely výžlabky ústící v drápky. S bezprostřední analogií patek se můžeme setkat na portálu do jídelny konvršů v západním křídle konventu (35) z období kolem roku 1270. Do téže doby lze zařadit díl trnože, který nejspíše rovněž přísluší

238 Kuthan 1994, s. 533.



a



b

36 Dílec ostění s nárožní profilací (a) a řez dílcem (b). Muzeum nové generace. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.

portálovému ostění (36a, b), s lapidární profilací. Tvoří ji obloun, výžlabek a široký okos. Charakter dráčku v patě profilace je obdobný jako u trnože portálu do jídelny konvršů,²³⁹ a lze jej tedy také zařadit do časového úseku kolem roku 1270. K portálu srovnatelných dimenzí jako výše uvedený exemplář ostění (33) by mohl příslušet i dílec s trojicí portálových kalichovitých hlavic

239 Obdobně je pojat drápek na ostění, které pochází asi farního kostela v Klatovech. Uloženo je v Muzeu dr. Karla Hostaše v Klatovech.

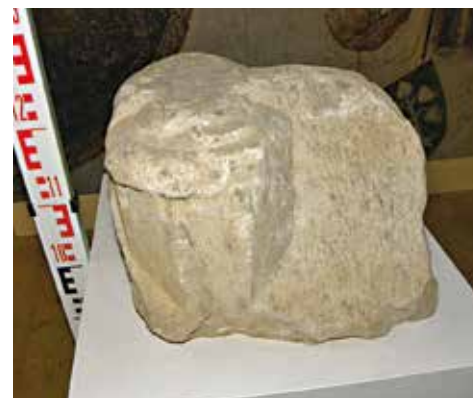


37 Patky portálového ostění s nálevkovitými špaletami. Muzeum nové generace. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.

vytesaných v ústupcích ostění (33). V nároží prvku se nachází výžlabek, který přechází v drobný prut. Povrch hlavic pokrývá naturalistický dekor, snad původně s réвовými listy,²⁴⁰ který je ovšem velmi poškozen. Důležité je, že plastická výzdoba přechází z jednoho kalichu na druhý. S takovou dekorací se setkáváme například na hlavicích západního portálu proboštského kostela v Polici nad Metují nebo na portálu předpokládané kaple brněnského hradu. Přirozeně však jde pouze o volné analogie. Kalichové tvary hlavic mají opět paralelu na několikrát již zmíněném portálu do jídelny konvršů, ale také na řadě dalších příkladů. Prvek je tedy možné datovat do doby kolem let 1260–1270. Nelze vyloučit, že k portálovému ostění nálevkovitého tvaru náleží i soklový dílec s vodorovnou římsou, na které spočívá čtveřice polygonálních soklíků s navazujícími mělkými talířovými patičkami, jež prostřednictvím drobného zářezu přecházejí v mělký výžlabek (37). Uvedený prvek, nalezený při výzkumu v prostoru konventu v letech 1955–1957, publikoval již Z. Chudárek a zařadil jej do období kolem roku 1270.²⁴¹ V nárožích soklíků jsou provedeny drobné vřezy. S tímto motivem, stejně jako s obdobným pojetím patky, se opět setkáváme na portálu

240 Král 1968, č. 18.

241 Chudárek 2002, s. 78, prvek b.



38 Okenní lavice s patkami prutů okenní kružby. Muzeum nové generace. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.

v západním křídle kvadratury. Přímé nálevkovité ostění známe ze třetí čtvrtiny 13. století například z portálu brněnského hradu.²⁴²

Cenná je další skupina prvků, které byly součástí mramorových okenních parapetů a náležely vícedílným kružbovým oknům. Minimálně z části byly rovněž získány při výzkumu konventu v padesátých letech 20. století. V depozitáři jsou zastoupeny střední a boční dílce okenních parapetů, někdy s patičkami středního dělicího prutu (38, 39). Jeden z prvků, který reprezentuje střední díl okenní lavice s patkami okenních prutů (39), byl podle Z. Chudárka zazděn po roce 1300 v okně vstupní budovy opatského domu.²⁴³ Boční dílce bankálu s navazující profilací ostění (38, 40) byly nalezeny při výzkumu konventu v letech 1955–1957.²⁴⁴

Pojednáváné dílce mají některé obecné společné znaky. U řady z nich se odlišuje uspořádání vnitřní a vnější strany navazující části ostění bankálu. Zatímco pruty ostění, z kterých se odvíjely kružbové pruty, na vnější straně spočívaly na konzolovitě předstupujících patkách a soklech, na vnitřní straně vycházely z patek a soklíků, jež spočívaly přímo na parapetu. Na hranách soklíků nalézáme vřezy, u dílců s navazující profilací

242 Správně jej klasifikoval Mencl 1960b, s. 118.

243 Chudárek 2002, s. 78, prvek a.

244 Chudárek 2002, s. 78, prvek c.



39 Okenní lavice s patkami prutů okenní kružby. Muzeum nové generace. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.



40 Okenní lavice s patkami prutů okenní kružby. Vnitřní (a) a vnější strany (b) parapetu. Lapidárium. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.



41 Dílec s konzolovitě vnesenými patkami ostění. Muzeum nové generace. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.



42 Konzolovitě vnesená patka ostění, která byla přetesána v konzolu jehlancového tvaru. Lapidárium. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.



ostění v místě ukotvení vitráže pozorujeme celkem standardní utváření dvojicí oblých prutů, které svírají střední klínový útvar s drážkou pro osazení okenní výplně.

Součástí ostění byl patrně i kus se sdruženými vytesanými polygonálními soklíky a talířovými patkami, jež vynášely dvojici prutů v určité výšce nad podlahou. Soklíky byly navíc podchyceny kolínkovitě zakončeným útvarem, na jedné straně pokrytým plochými listy. Pod talířovými patičkami se na hranách soklíků opět uplatnily

charakteristické vřezy (41). S motivem ve vzduchu volně visících patek a soklíků vynášejících pruty se setkáváme i u zmíněných okenních lavic.

Částí ostění měl být i dílec s vytesaným polygonálním soklíkem, na němž spočívala talířová patka válcového prutu, která původně prostřednictvím výžlabku přecházela v patku dalšího prutu (42). Pozoruhodné je, že na rozdíl od ostatních prvků tohoto druhu nenalzáme v soklíku charakteristické vřezy. Rovněž drobná talířová patka si podržela střední hlubší výžlabek, jaký se například doposud uplatňuje u torza prvotního

západního portálu konventního kostela. Původní prvek, včetně poloviny uvedeného soklíku, byl dodatečně přesekáán, aby bylo možné vytesat drobnou jehlancovou konzolu (42b). Nelze vyloučit, že se tak stalo ještě v rané gotice. Po formální stránce se však prvotní patka od výše uvedených patek okenních lavic a ostění příliš nevzdálila.

S popisovanými prvky ostění (parapetů) nepochybně bezprostředně souvisí i fragment polygonálního soklíku s talířovou patičkou, který vedle



43 Fragment soklíku prutu ostění. Prvek je zazděn v prostoru jižního křídla bývalé kvadratury. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.



44 Vnější strana okenního parapetu s patkami prutů okenní kružby. Lapidárium. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.

dalších artefaktů zaznamenáváme v ohradní zdi vymezující prostor rajskeho dvora (43). Na hraně soklu opět zjišťujeme charakteristický zářez.

Nesmírně hodnotné jsou již zmíněné prvky jak okenních, tak patrně portálových ostění s mělce profilovanými patkami prutů, u jejichž soklíků nalézáme typické vřezy na hranách (37, 38, 39, 40a, 41, 43). Dalším zajímavým motivem jsou konzolovitě vystupující patky prutů (40b, 41, 44). Důležité je, že s motivem negativního vseku v soklíku se setkáváme u jednoho exempláře zcela nově získaného souboru prvků z cisterciáckého kláštera Pomuk.²⁴⁵ Jde o drobný terakotový fragment polygonálního soklíku patky, která vynášela malý válcový prut, kde byl vřez použit rovněž na hraně zalomení soklu. Tato analogie není bez významu, a to z důvodu řádového filiačního systému. Prvotní žďárský konvent byl totiž povolán z Pomuku, který někdy bývá s ohledem na příbuzenství architektonických forem ve Žďáře a jihočeské gotiky považován za zprostředkovatele.²⁴⁶ Nejbližší paralelou pro uplatněné negativní vseky v soklících patek okenních

245 Kovář 2016, s. 67.

246 Srovnej Machilek 1990, s. 196.

ostění nalézáme u známé zvíkovské kaple,²⁴⁷ jejíž výstavba je datována do sklonku padesátých či počátku šedesátých let 13. století, ale dokončení se někdy klade až do doby kolem roku 1270.²⁴⁸ Důležité je, že v kapli rezonuje ohlas francouzské klasické gotiky.²⁴⁹ Vseky v soklících patek se však uplatnily ve Žďáře i u již zmíněného dílce nálevkovitého portálového ostění (37). Analogii pro použití tohoto detailu u nás například nalézáme na jižním portálku křížovnického kostela sv. Františka,²⁵⁰ který se podle H. Soukupové stal již mezi lety 1252–1257.²⁵¹

Se zajímavým způsobem dekorování polygonálních soklíků pomocí vseků pod typově shodnými tvary mělce profilovaných talířových patek se setkáváme i jinde a také u jiných typů prvků. Připomeňme především soklíky přípor v závěru kostela sv. Salvátora v Anežském klášteře, bezprostředně ovlivněného klasickým stupněm gotiky; presbytář se budoval od počátku

247 Např. Líbal 2001, s. 591; nejnověji Záruba 2014, s. 129.

248 Menclová 1976, s. 224; Líbal 2001, s. 94; nejnověji Záruba 2014, s. 131.

249 Menclová 1976, s. 224; aktuálně Záruba 2014, s. 99, 131.

250 Líbal, Líbalová 1942, s. 68.

251 Soukupová 2011, s. 145.

šedesátých let 13. století.²⁵² Obdobný detail nalézáme u přípor již zmíněného křížovnického kostela sv. Františka.²⁵³ Zdůrazněme, že takové vseky se na hranách polygonálního soklu pod talířovou patkou u nás uplatnily již u sloupu kapitulní síně cisterciáckého kláštera v Oseku, datované do první poloviny třicátých let 13. století.²⁵⁴ Později se s nimi setkáváme u soklíků přípor severní kaple zaniklého minoritského kláštera v Mostě (kolem roku 1300).

Pro genezi tohoto motivu je nesporné, že jej nalezneme v Německu na kolínském dómu,²⁵⁵ ale také na západním portálu a v sakristii kostela sv. Alžběty v Marburku.²⁵⁶ Pod vlivem uvedených příkladů se tento detail uplatnil v klášterním kostele ve Wetzlaru, a to na severozápadním pilíři křížení,²⁵⁷ kdežto v Kolíně je upomínkou na obdobné prvky u pilířů katedrály v Metách a sice v chóru klášterního kostela

252 Soukupová 2011, s. 141, 145.

253 Líbal, Líbalová 1942, s. 68, 70, 71.

254 Např. Kuthan 1983, s. 130.

255 Tyto vazby zjistili již Líbal, Líbalová 1942, s. 70.

256 Schurr 2009, s. 123.

257 Schurr 2009, s. 123.

Notre-Dame-la-Ronde.²⁵⁸ Genezi tohoto detailu lze vysledovat až po loď katedrály v Amiensu, přičemž prostředníkem se stala stavba katedrály v Toulou, jejíž východní partie mají zásadní význam pro recepci gotiky v říši.²⁵⁹ Články okenních ostění a parapety s polygonálními sokly a negativními vřezy na hranách, podobně jako níže analyzovaná ostění s předstupujícími patkami prutů, mají blízké paralely v chóru a hlavní lodi cisterciáckého konventního kostela v saské Pfortě (části z let 1251–1268).²⁶⁰

Zajímavým motivem jsou rovněž zmíněné předstupující drobné talířové patky ostění poděšené soklíky (41). K tomuto principu můžeme přiřadit i obdobné konzolovitě vyložené patky prutů okenních kružeb na vnější straně okenních lavic (40b, 44), jejichž soklíky jsou navíc podpírány jehlancovými konzolkami. Se shodným principem předstupujících prutů, ale i tvarem patky bez hlubokého středního výžlabku se setkáváme u portálu kaple Andělů strážných cisterciáckého kláštera ve Zlaté Koruně (45),²⁶¹ která vznikala patrně kolem roku 1270.²⁶² Podobný motiv zjišťujeme rovněž u portálu datovaného do poslední čtvrtiny 13. století²⁶³ ve východním křídle osecového ambitu, kde jsou pruty ostění také vynášeny jehlancovými konzolkami.²⁶⁴ S podobným motivem se v domácím prostředí setkáváme také u gotického portálku kostela Navštívení Panny Marie ve Vysoké u Kutné Hory. U vnitřního, masivnějšího prutu ostění lomeného portálu z konce 13. století²⁶⁵ spatřujeme mírně vysazený soklík před líc již polygonálně zalomeného portálového trnože. Popsané řešení vynesení prutů okenního ostění (parapetu) můžeme spatřit například také u oken zmíněného presbytáře konventního kostela cisterciáků v saské Pfortě. Není bez zajímavosti, že v oknech tamního presbytáře z let 1251–1268 byly použity kružby s netradičními kýlovitými motivy, s jejichž paralelou se

258 Schurr 2009, s. 83.

259 Schurr 2009, s. 21.

260 Schurr 2009, zejména s. 133.

261 Líbal 2001, s. 581.

262 Kuthan 1983, s. 292.

263 Kuthan 1983, s. 136.

264 Kuthan 1983, s. 137.

265 Líbal 2001, s. 554.



45 Portál kaple Andělů strážných. Zlatá Koruna.

lze setkat ve vysebrodské kapitulní síni.²⁶⁶ Není vyloučeno, že právě díky důmyslné organizační struktuře cisterciáckého řádu mohlo dojít k inspiraci a přenosu takových podnětů.²⁶⁷ V architektuře chóru v Pfortě sice ještě rezonuje ohlas tvarosloví klasické gotiky, ale některé detaily presbytáře, jako srdčité motivy v kružbách tamějších oken, již vykazují poklasické tendence a odkazují k tvorbě ostrovní Evropy.

Zajímavé je výše zmíněné zakončení konzolky vynášející patku ostění, která je na svém dolním konci zdobená ploše podanými listy (41). Podobným způsobem jsou dekorovány například konzolovitě řešeného detailu – cisterciáckého konventního kostela v Pfortě (loď) a hesenské Haině,²⁶⁸ výstavba stávajícího kostela v Haině

266 Schurr 2005, s. 234.

267 Schurr 2005, s. 234.

268 Eydoux 1952, s. 128, druhý obrázek ve druhé řádce.



46 Dílec s jehlancovou konzolou. Lapidárium. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.

byla zahájena po roce 1215. Stavba gotických částí navázala na starší etapu vysvěcenou v roce 1224, tedy několik let poté, co se začalo s budováním kostela sv. Alžběty v Marburku. Gotické partie východní části kostela v Haině, zahrnující hořejšek a zaklenutí chóru i transeptu, pocházejí z let 1240–1255. Následovalo budování lodě, které se realizovalo ve dvou etapách; do doby kolem roku 1270 vznikala východní část, zatímco se západní, zahrnující čtyři západní pole a výstavbu lettneru, se započalo před posledním desetiletím 13. století. Definitivní dokončení chrámu se protáhlo až k roku 1328.²⁶⁹

Z dalších prvků, které je možné zařadit do rané gotiky, si zaslouží zmínku mramorový dílec s vytesanou jehlancovou konzolkou (46), jež se nalézá na jeho delší straně. Po kratší straně je vidět pozůstatek vodorovné římsy, jejíž analogii lze vysledovat u říms již popsaných okenních parapetů. Rovněž tvar konzoly se v dolní partii podobá tvarům konzolek na vnitřní straně pojednaných okenních ostění.

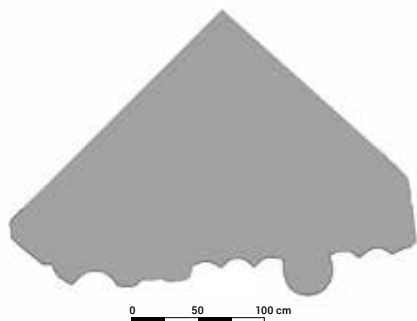
Za opětovnou zmínku rovněž stojí záklenek půlkruhového okna, pro které nalezneme analogii v severní kapli konventního kostela²⁷⁰ a snad i v jižní kapli.²⁷¹

Z mladších vývojových etap klášterního komplexu se v depozitáři nalézají zlomky opukových

269 Schurr 2009, s. 38–40.

270 Srovnej Zemek, Bartušek 1956, s. 54; Líbal 1994, s. 115.

271 Uvádí jej Lehner 1902, s. 48.



47 Fragment ostění s kamenickou značkou.
Lapidárium. Cisterciácký klášter, Žďár n. Sázavou.

žeber hruškové profilace, opukové dílce svazkových přípor se subtilními dřívky, zlomky opukových kružeb a jednoduše okosená ostění. Bezpečně lze určit pouze původ dílů subtilních svazkových přípor s válcovými dřívky, které podle formy pocházejí ze studničního stavení (asi kolem roku 1300). K této mladší etapě výstavby náleží nepochybně fragment velmi poškozeného přímého ostění z mramoru (33, 47) s kamenickou značkou ve tvaru trojúhelníku, jež se podobá značkám na západním vloženém portálu konventního kostela.

4.5 Shrnutí

V první etapě výstavby strohého konventního kostela se projevuje vliv soudobé přemyslovské architektury. Tyto obecné vazby naznačuje i stručná analýza dosud opomíjené zmíněné kanelované konzoly. Detaily, s výjimkou prvotního západního portálu a kanelované konzoly v jižní boční lodi konventního kostela, jsou značně strohé a lapidární. Pokračující výstavba konventních budov kolem let 1260–1270, pro niž rovněž nacházíme v domácí tvorbě řadu paralel, měla již odlišný charakter. Až dosud z větší části nepoznané a nezhodnocené architektonické zlomky z mramoru, které lze uvádět v souvislosti s výstavbou

kvadratury snad již v této etapě,²⁷² případně o něco později, obdobně jako portál západního konventního křídla, vykazují zřetelný ohlas klasické gotiky. Jsou velice subtilní a mimořádně kvalitně zpracovány. Další výstavba v areálu má poklasický ráz a lze ji datovat do doby kolem roku 1300 a poloviny 14. století. Ze zachovaných viditelných konstrukcí k ní náleží především stavba jádra stávající studnice a mladší západní a jižní portál konventního kostela. Z tohoto období pocházejí i některé zlomky subtilních přípor a hruškových klenebních žeber v depozitáři.

Literatura

Anderle, J., Procházka, Z. 1996: Stavební vývoj kostela Narození Panny Marie v Domažlicích, Časopis Společnosti přátel starožitností 104, s. 1–5.

Antl, T. 1903: Dějiny Netolic. Netolice.

Aubert, M. 1947: L'architecture cistercienne en France. 2. vydání. Vanoest.

Bachmann, E. 1941: Sudetenländische Kunsträume im 13. Jahrhundert. Brünn und Leipzig.

Bartušek, A. 1951: Stavební dějiny cisterciáckého kláštera ve Žďáře v době gotické, Vlastivědný věstník moravský 6, s. 19–25.

Bartušek, A. 1952: Středověký stavební vývoj cisterciáckého kláštera ve Žďáře nad Sázavou. In: Zemek, M. (ed.), Sedm set let Žďáru n. Sázavou. Katalog k výstavě a slavnostem. Žďár nad Sázavou.

Bartušek, A. 1974: Zhodnocení archeologického výzkumu v kvadratuře cisterciáckého kláštera. In: Zemek, M. – Bartušek, A. 1974 (ed.), Dějiny Žďáru nad Sázavou III. Brno, s. 241–251.

Binding, G., Untermann, M. 1985: Kleine Kunstgeschichte der mittelalterlichen Ordensbaukunst in Deutschland. Darmstadt.

Bláhová, M. 1997: Die Entstehung der Klosterkommunität im mittelalterlichen Böhmen und ihre Reflexion in der zeitgenössischen Geschichtsschreibung. Das Beispiel Saar. In: Quaestiones mediae aevi novae 2, s. 97–106.

Borovský, T. 1998: Zakladatelská práva žďárského kláštera do počátku 16. století, Časopis Matice moravské 117, s. 323–340.

Břicháček, P., Kuchařová, H., Vehovský, F. N. sine: Premonstrátský klášter Milevsko.

272 Některé detaily prvků, jako šikmo zkosené krycí desky hlavic, se běžně uplatňovaly na sklonku 13. století.

- Burget, J., Kroupa, P. 1986:** Ke stavební podobě středověkého kostela ve Vysokém Újezdu (okres Praha – západ), *Archeologica historica* 11, s. 299–303.
- Červenka, V., Kovář, D. 2014:** Šlechtické sídlo v Kasejovicích. In: *Kasejovice (1264–2014): sborník příspěvků k 750. výročí první písemné zmínky o Kasejovicích*. Město Kasejovice, s. 95–106.
- Drož, B. 1903:** Dějiny kláštera a města Žďáru na Moravě. Žďár nad Sázavou.
- Eydoux, H. P. 1952:** *L'architecture des églises cisterciennes d'Allemagne*. Paris.
- Findeisen, P., Magirius, H. 1976:** *Die Denkmale der Stadt Torgau*. Leipzig.
- Filka, I., Švoma, J. 1998:** Stručné dějiny města Žďáru nad Sázavou. Žďár nad Sázavou.
- Foltýn, D. et al. 2005:** *Encyklopedie moravských a slezských klášterů*. Praha.
- Foltýn, D., Kovář, M. 2006:** Ke stavebním dějinám proboštvství sv. Martina v Kouřimi v období rané gotiky, *Památky středních Čech* 20, s. 1–8.
- FRB:** *Fontes rerum bohemicarum II.*, ed. Josef Emler, Praha 1874.
- Havrdá, J., Kovář, M. 2011:** Příspěvek k diskusi o stavebních počátcích dominikánského kláštera u sv. Klimenta v Praze na Starém Městě, *Staletá Praha* 27, s. 74–88.
- Charvátová, K. 2009:** *Dějiny cisterciáckého řádu v Čechách 1142–1420*, 3. svazek. Praha.
- Chudárek, Z. 2001:** Fragment západního portálu klášterního kostela ve Žďáru, *Zprávy památkové péče*, 61, s. 188–194.
- Chudárek, Z. 2002:** Založení a budování cisterciáckého kláštera ve Žďáru nad Sázavou, in: *Kundera, L. et al. Sedm a půl století: stati o historii, kultuře a umění žďárského kláštera*. Žďár nad Sázavou, s. 67–92.
- Hille, J. P. 1923:** *Kasejovice a okolí*. Blatná.
- Kaigl, J. 2011:** *Kostel v Srbcích, Památky západních Čech* 1, s. 9–21.
- Kolář, F., Kožuszníková, A., Prix, D., Rosová, R. 2013:** *Kostel sv. Jiří v Lubojatech ve světle novějších průzkumů*, *Časopis Slezského zemského muzea, Série B*, 62, s. 135–170.
- Kovář, M. 2006:** Předběžná zpráva o nálezu pozůstatků tří kamenických dílen. In: *John, J. – Kovář, M. 2006 (eds.): Opracování kamene*. Sborník Muzea Středního Posázaví v Ratajích nad Sázavou a Archeologické společnosti při Katedře archeologie Západočeské univerzity v Plni 3. Plzeň, s. 65–72.
- Kovář, M. 2014:** Zur interpretation der formalen Gestaltung der Propsteikirche St. Johannes der Täufer auf dem Velíz. In: *Hrsg. Fajt, J. – Hörsch, M. – Razím, V.: Křivoklát – Pürglitz. Jagd, Wald, Herrscherrepräsentations*, s. 31–45.
- Kovář, M. 2016:** K otázce stavební huti pomuckého kláštera ze sklonku rané gotiky a jejímu okruhu, *Jižní Plzeňsko* 14, s. 67–107.
- Král, J. 1968:** Výzkum bývalého cisterciáckého kláštera v letech 1955–1957. Nepublikovaná zpráva o archeologickém výzkumu. Uloženo: *Archeologický ústav AV ČR, Brno, č. j. 1918/68*.
- Kuthan, J. 1983:** *Počátky a rozmach gotické architektury v Čechách*. Praha.
- Lavička, R. et al. 2016:** *Královská založení na jihu Čech za vlády posledních Přemyslovců*. České Budějovice.
- Lehner, F. J. 1902:** *Exkurse gotické. Cisterciácký klášter ve Žďáře*, *Method* 28, s. 21–27, s. 41–48.
- Líbal, D. 1944:** *Klášter Hradiště nad Jizerou. Poklady umění v Čechách a na Moravě* 44. Praha.
- Líbal, D. 1948:** *Gotická architektura v Čechách a na Moravě*. Praha.
- Líbal, D. 1994:** *Žďár nad Sázavou*, in: *Houšková, D. (ed.), Řád cisterciáků v českých zemích ve středověku*. Praha, s. 115–118.
- Líbal, D. 2001:** *Katalog gotické architektury v českých zemích do husitských válek*. Praha.
- Líbal, D., Líbalová, J. 1942:** *Středověký kostel křížovnicků s červenou hvězdou v Praze*, *Zprávy památkové péče* 6, s. 68–71.
- Lifka, B. 1964:** *Minulost a přítomnost knižní kultury ve Žďáře*. Brno.
- Liščáková, D., Janota, I. 2009:** *Netolice. Proměny města aneb jak šel čas*. Netolice.
- Löffelmannová, Š. 2010:** *Kasejovice a okolí. Pohledy do minulosti a současnosti*. Kasejovice.
- Ludvíkovský, J., Mertlík, R., Zemek, M. 1964 (eds.):** *Cronica domus Sarensis. Kronika kláštera Žďárského*. Brno.
- Machilek, F. 1990:** *Stiftergedächtnis und Klosterbau in der Chronik des Heinrich von Saar*. In: *Im Tal und Eisamkeit. Fürstentfeldbruck*, s. 185–208.
- Martínková, D. 1975:** *Sementische und stilitische Bemerkungen zu der Chronica domus sarensis*. In: *Classica atque mediaevalia Jaroslav Ludvíkovský*. Brno, s. 175–182.
- Mencl, V. 1939:** *Lapidárium památek cisterciáckého kláštera Nepomuckého*, *Zprávy památkové péče* 3, s. 53–54.
- Mencl, V. 1953:** *Tvary klenebních žeber v české gotické architektuře*, *Zprávy památkové péče* 11–12, s. 268–281.

- Mencl, V. 1958:** Počátky středověké architektury v jihozápadních Čechách, Zprávy památkové péče 18, s. 133–146.
- Mencl, V. 1960a:** Vývoj okna v architektuře českého středověku, Zprávy památkové péče 20, s. 181–232.
- Mencl, V. 1960b:** Vývoj středověkého portálu v českých zemích, Zprávy památkové péče 20, s. 8–26, 112–153.
- Mencl, V. 1969:** Praha. Praha.
- Menclová, D. 1976:** České hrady I. Druhé vydání. Praha.
- Milsimerová, B., Půtová, L., Swatzina, M. 2015:** Předběžná zpráva o archeologickém výzkumu bývalého cisterciáckého kláštera v Plasích, in: Fák, J. (red.): Proměny plaského kláštera (1145–2015), s. 39–50.
- Ouroda, V. 2004:** K urbanistickému a stavebněhistorickému vývoji Netolic, Zlatá Stezka 11, s. 45–58.
- Plichta, A. 1995:** Klášter na hranicích. Kostelní Vydří 1995.
- Poche, E. 1977 (ed.):** Umělecké památky Čech 1. Praha 1977.
- Poche, E. 1978 (ed.):** Umělecké památky Čech 2. Praha 1978.
- Pokorný, P. 2000:** Z cisterciácké heraldiky. In: Charvátová, Kateřina (ed.), 900 let cisterciáckého řádu. Praha 1999, s. 179–186.
- Radová-Štiková, M. 1983:** Poznámky k dosavadnímu datování některých raných kostelů v Čechách, Sborník Národního muzea v Praze 37, s. 117–128.
- Razím, V. 2012:** Vizmburk. Raně gotický hrad a jeho proměny. Praha.
- Sandron, D. 2001:** Picardie gothique. Autour de Laon et Soisson. Paris.
- Sedláček, A. 1998:** Místopisný slovník historický. Reprint. Praha.
- Schurr, C. M. 2005:** Die Zisterzienserbauten im mittleren Europa und ihr Beitrag zur Ausprägung des spätgotischen Masswerkrepertoires. In: Regnum Bohemiae et Sacrum Romanum Imperium. Festschrift Jiří Kuthan. Praha, s. 233–246.
- Schurr, C. M. 2009:** Gotische Architektur im mittleren Europa 1220–1340.
- Soukupová, H. 2011:** Anežský klášter v Praze. Praha.
- Starý, V. 1994:** Z dějin města Netolic. In: Státní okresní archiv v Prachaticích 1981–1994, s. 23–27.
- Sommer, P., Stecker, M. 2011:** Kostely na Sedlčansku. Sedlčany.
- Svoboda, J. F. 1937:** Vlastivěda moravská. Jihlavský kraj. Okres žďárský. Brno.
- Svoboda, P. 2014:** 1000 stavebních památek a jiných zajímavostí Novoměstska a Žďárska.
- Šimo, L. 2014:** Reprezentace pánů z Kunštátu ve žďárském klášteře, Západní Morava 18, s. 305–311.
- Untermann, M. 2001:** Forma Ordinis. Die mittelalterliche Baukunst der Zisterzienser. München. Berlín.
- Winzeler, M. 2015:** Die Zittauer Frauenkirche – ein königlicher Bau aus der Zeit Přemysl Otakars II., in: Chlíbec, J. – Opacíc, Z. (eds.), Setkávání. Studie o středověkém umění věnované Kláře Benešovské. Praha, s. 454–470.
- Zapletal, F. 1930:** Pozdně gotický stavitel žďárského kláštera, Časopis vlasteneckého spolku muzejního v Olomouci, s. 43.
- Zatloukal, R. 1999:** Zpráva o archeologickém výzkumu ve Žďáře nad Sázavou, trať Staré město, v letech 1996–1999, Medievalia archaeologica 1, s. 193–207.
- Zatloukal, R. 2005:** Cronica domus Sarensis a osobnost jejího autora Jindřicha Řezbáře, Vlastivědný věstník moravský 57, s. 368–376.
- Záruba, F. 2014:** Hradní kaple v Čechách. I. doba přemyslovská. Opera Facultatis theologiae Universitatis Carolinae Pragensis. Historia et historia atrium vol. XIX. Praha.
- Zemek, M. 1952:** Z doby největšího rozkvětu kláštera. In: Zemek, M. (ed.), Sedm set let Žďáru n. Sázavou. Katalog k výstavě a slavnostem. Žďár nad Sázavou, s. 20–39.
- Zemek, M. 1969 (ed.):** Cronica domus Sarensis minor. Žďár nad Sázavou.
- Zemek, M., Bartušek, A. 1956:** Dějiny Žďáru nad Sázavou. I., 1252–1617. Havlíčkův Brod.
- Zemek, M., Bartušek, A. 1974:** Dějiny Žďáru nad Sázavou III. Brno. Žďár nad Sázavou.



JAN VÁLEK
OLGA SKRUŽNÁ
JAROSLAV ŘIHOŠEK

Hledání původu
mramoru
použitého
při stavbě
kláštera

Zdárský klášter byl v minulosti detailně prozkoumán z mnoha různých hledisek, a přesto v současnosti ještě existuje téma, které dosud není zcela probádáno, ačkoli ovlivnilo vzhled kláštera a dílcím způsobem i jeho hospodářskou činnost. Jde o mramor, jeho těžbu, zpracování a zejména využití jako dekoračního kamene dotvářejícího architektonický výraz významných a reprezentativních míst klášterního komplexu. Z původních staveb kláštera se do dnešní doby zachovala pouze menší část, nicméně dochované, kamenicky opracované prvky dokládají výjimečné využití mramoru v rané gotické stavbě na našem území. Zajímavý je zvláště rozsah jeho uplatnění, který vyžadoval kvalitní zdroj kamene, dobře organizovanou kamenickou huť a řemeslně, umělecky a technicky schopné pracovníky.

Historický kontext založení kláštera a rané fáze jeho výstavby byly popsány v předešlých kapitolách. Konkrétně o využití mramoru ale prozkoumané písemné prameny nepojednávají. Je možné, že místní mramor byl použit víceméně náhodně, jako nejlépe dostupný materiál vhodný ke kamenickému opracování a ztvárnění architektonických článků. Nelze ale ani vyloučit, že šlo o záměrné využití této horniny i z dalších důvodů, například díky rozpoznání jeho estetických kvalit. Jak vyplývá z rozborů, architektura rané fáze stavby klášterního kostela a konventu byla v souladu s pravidly a řádem cisterciáků relativně

strohá a málo zdobná,¹ nicméně dochované mramorové fragmenty dokazují, že v detailu se uplatňovaly i soudobé náročnější formy.

5.1 Cíle a rámcové vymezení výzkumu

Základní výzkumnou otázkou bylo, zda a do jaké míry je možné zpětně určit původ mramoru. Při pokusu o odpověď se vycházelo ze současných poznatků mezinárodních studií, které se zabývají zejména původem mramorů antických děl. Sám výzkum byl založen na využití běžně dostupných analytických metod s cílem ověření jejich současných interpretačních možností. Prvotní bylo popsání mramorů dochovaných přímo ve stavbě a kamenných prvků architektonických článků nalezených během dřívějších archeologických výzkumů² deponovaných v místním muzeu a v lapidáriu kláštera. Vybrané mramorové artefakty byly rámcově datovány na základě slohového rozboru³ a posouzeny v kontextu stavebního vývoje kláštera. Vznikl tak virtuální soubor mramorových prvků, které reprezentují počáteční fáze výstavby. V případě zabudovaných kamenných prvků byl soubor omezen jejich přístupností a možností je vizuálně identifikovat jako mramory. Pro materiálové analýzy se vytipovaná kolekce dále výrazně zúžila, protože odběr vzorků byl možný jen v ojedinělých případech, a to na fragmentech, které byly již dříve mechanicky poškozeny. Vzorky se přednostně odebíraly z částí, které se původně neuplatňovaly jako pohledové. V případě odběru pro izotopovou analýzu bylo možné, s ohledem na potřebu velmi malého množství, ovzorkovat větší počet fragmentů architektonických článků.

Obecně pro porovnání vzorků ze staveb s potenciálními surovinovými zdroji je zásadní znalost existence (polohy), popřípadě i dalších detailů o lomech nebo zdrojových lokalitách. Pro období 13. století, tedy vzniku a výstavby kláštera, takové informace však neexistují a jejich odvození je možné pouze nepřímou na základě současného

výskytu hornin, dochovaných relikvů lomů a morfologických změn terénu v kombinaci s historickými písemnými prameny a mapovými díly z 18.–21. století. Z geologického pohledu existuje rozsáhlejší literatura, která se danou oblastí zabývá v širokém zájmovém spektru.⁴ Přímou výskytu mramorů se ale věnuje pouze několik ojedinělých prací.⁵ Na základě řešerše publikovaných děl a předchozích zkušeností byl navržen vlastní postup identifikace a hodnocení zdrojových oblastí a také souvisejících historických staveb (1).

5.2 Použité analytické metody a postupy

Při odebrání vzorku se místo odběru zdokumentovalo a vzorku přidělilo kódované označení. Všechny fragmenty se sledovaly jednotným způsobem a dodržováním předem stanoveného a odzkoušeného postupu se minimalizovaly nepřesnosti, takže se zvýšila kvalita získaných dat pro jejich porovnání (2). Výjimkou z navrženeho schématu byl odběr a zpracování vzorků určených pouze pro stanovení izotopů. Pouze v ojedinělých případech, z důvodu nedostatečného množství materiálu nebo na základě vyhodnocení průběžných výsledků, se některé vzorky neanalyzovaly všemi metodami.

V laboratoři se mramor vizuálně vyhodnotil, vzorky z terénu se mechanicky očistily a poté se hornina rozdělila na části vhodné pro přípravu makrovzorku, výbrusu, rozpouštění a určení nerozpustného zbytku, rozemletí a následné stanovení prvkového složení. Makrovzorek o rozměrech několika cm se z jedné strany vyleštil pomocí sady brusných papírů, druhá strana byla ponechána v původním stavu. Leštěná plocha se obrazově zdokumentovala pomocí standardního stolního skeneru, přenosného digitálního mikroskopu a fotoaparátu. Pro přípravu výbrusu se vybrala reprezentativní část odebraného vzorku o velikosti přibližně 2,5 × 3 cm. Rozpuštěním další části vzorku v kyselině octové byl získán nerozpustný zbytek, který se z jedné třetiny analyzoval pomocí XRD, ze druhé třetiny se vytvořil leštěný

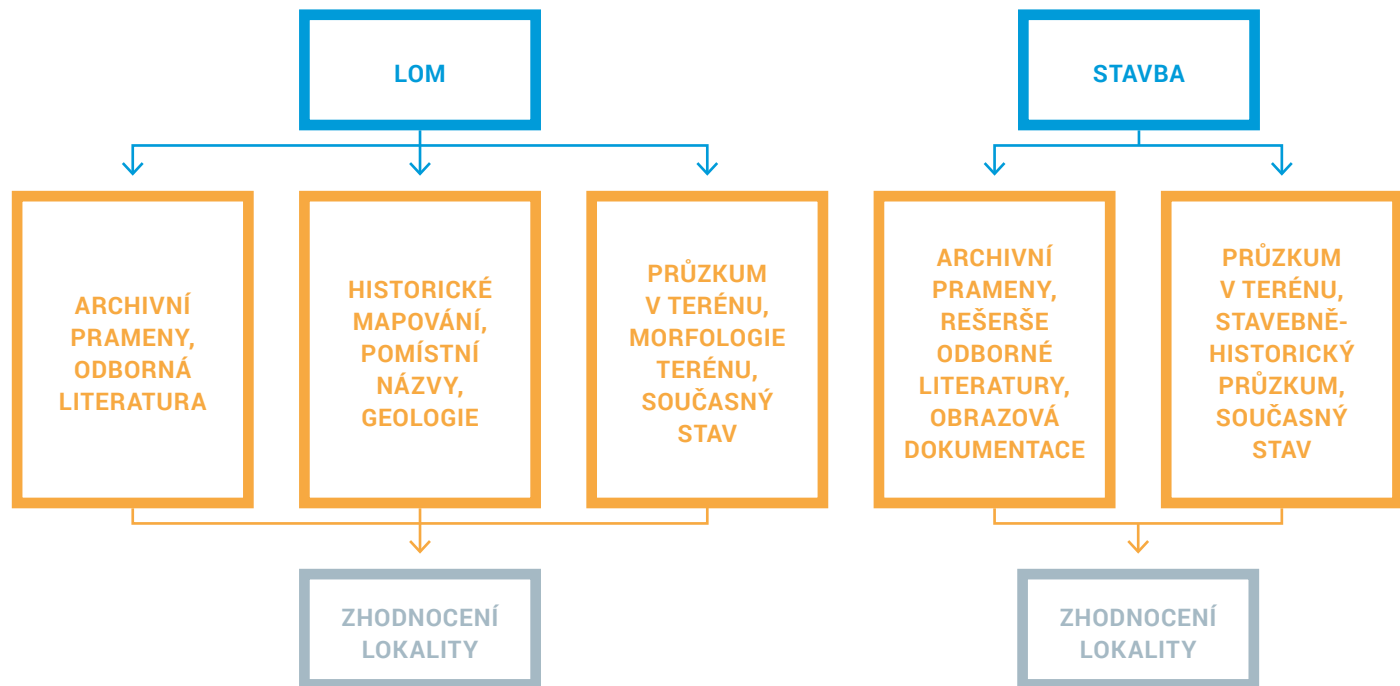
1 Zemek, Bartušek 1956.

2 Zemek, Bartušek 1974.

3 Viz kapitola 4.

4 Viz kapitola 2, sekce 2.3.

5 Zejména Novák 1987, Houzar et al. 2006.



1 Naznačení komplexního a mezioborového přístupu použitého při průzkumech a popisu lomů a mramorových prvků historických staveb. Získané informace sloužily jako podklad pro odběr vzorků, popř. byly zpětně dohledávány pro dříve ovzorkované mramory.

sklíčkový výbrus pro optickou mikroskopii a poslední třetina se archivovala. Jemný prášek získaný namletím dílu původního mramoru se použil na analýzu XRF a analýzu stabilních izotopů kyslíku a uhlíku.

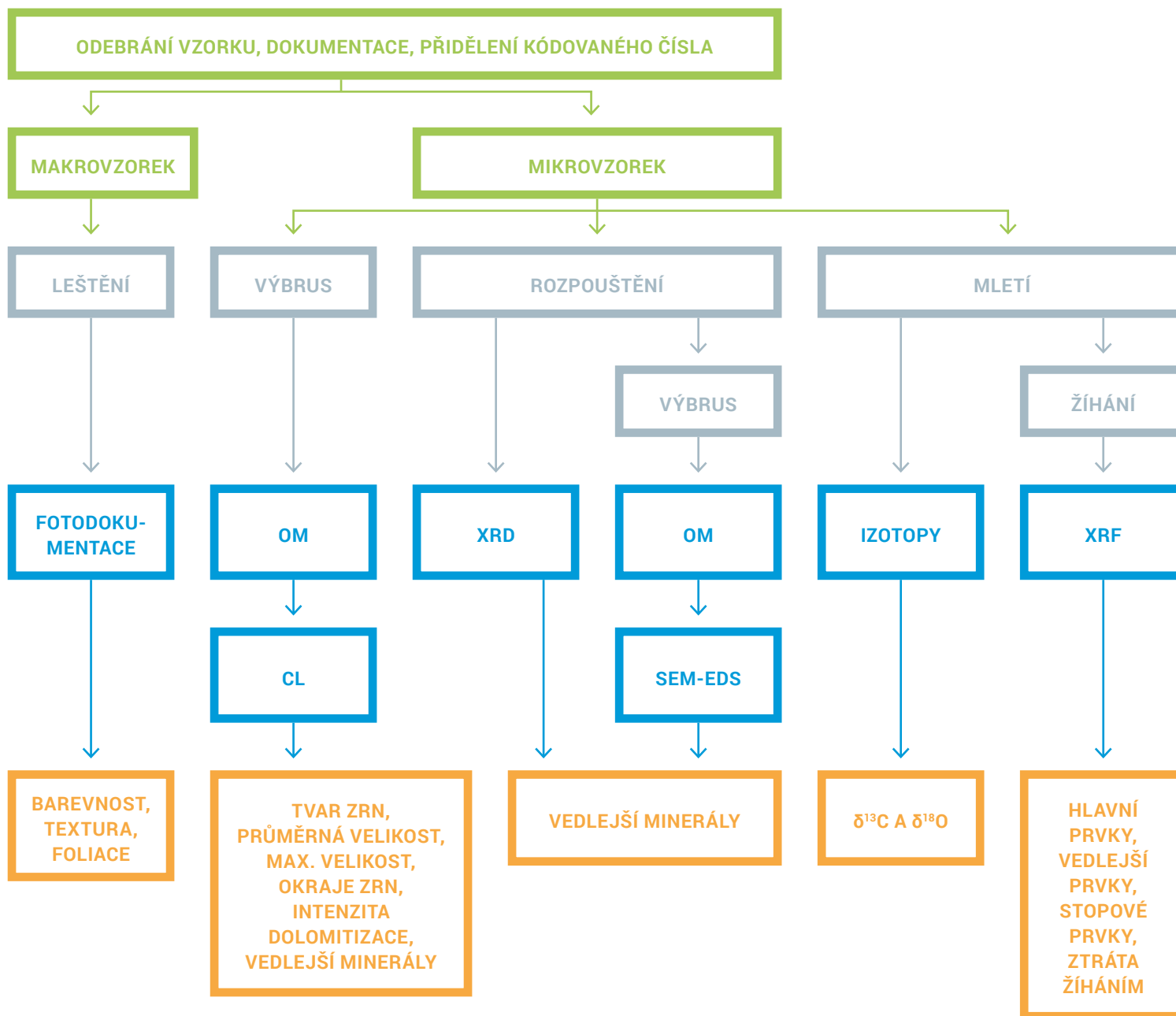
Základní zhodnocení, přípravu vzorků a analýzy provedl kolektiv autorů a jejich spolupracovníků sestávající z A. Vianiho (XRD-QPA), P. Haukové (určení nerozpustného zbytku, XRF), V. Koudelkové (SEM-EDS), M. Neuwirthové (ICP-MS) na pracovišti Ústavu teoretické a aplikované mechaniky Akademie věd ČR (ÚTAM) v Praze a jeho pobočce Centrum excelence Telč. Externí spolupráce byla využita při analýze pomocí katodové luminiscence realizované na pracovišti Ústavu geochemie, mineralogie a nerostných zdrojů Přírodovědecké fakulty UK.

Prvkové složení určil pomocí XRF J. Maixner v laboratoři rentgenové difraktometrie a spektrometrie na Vysoké škole chemicko-technologické v Praze. Izotopovou analýzu realizovala I. Jačková z Laboratoře stabilních izotopů Barrandov České geologické služby (ČGS).

Příprava výbrusu a optická mikroskopie (OM)

Pro studium pod optickým polarizačním mikroskopem byly zhotoveny nezakryté leštěné výbrusy, které byly připraveny standardním postupem. Řez vzorkem byl veden tak, aby byl kolmý na lineaci, vrstevnatost, popřípadě metamorfnní kliváž. Vzorek se zpevnil napuštěním epoxidovou pryskyřicí, přilepil na sklíčko a poté vybrousil a vyleštil

na tloušťku kolem 30–40 μm. Druhá polovina vzorku byla zanechána pro archivaci. Pro petrografickou analýzu se použil polarizační mikroskop Olympus BX53M. Snímky se analyzovaly v softwaru Olympus Stream Essential. Pokud není přímo uvedeno jinak, jsou v této publikaci prezentované mikrofotografie z OM pořizeny v procházejícím polarizovaném světle se zkříženými nikoly. Pomocí OM byla analyzována také část nerozpustného zbytku po působení kyseliny octové. Výbrus byl připraven ze zbytku prosítového přes síto o velikosti hrany 40 μm a zalitého do pryskyřice.



2 Schéma postupu práce. Šedá pole představují přípravné práce. Vlastní analýzy jsou uvedeny v modrých okénkách (zkratky jsou vysvětleny v textu dále). V oranžových polích je seznam parametrů, které byly pomocí daných metod získány a dále hodnoceny.

Katodová luminiscence (CL)

Ke katodoluminiscenčnímu pozorování se použily leštěné nezakryté výbrusy. Metoda byla zvolena jako podpůrná k ověření minerálních fází v petrografickém mikroskopu. Katodová luminiscence minerálních fází je způsobena příměsí specifických prvků a je výhodná právě k odlišení dolomitu a k identifikaci živců. K optickému mikroskopu Leica DMLP se připojila studená katoda CCI 8200 Mk4. Podmínky pozorování luminiscence byly následující: napětí 14,3–14,7 kV a proud 323–349 μ A. Snímky byly pořízeny digitálním fotoaparátem Canon EOS 1100D.

Rozpouštění

Velikost vzorku na rozpouštění se pohybovala v rozmezí 150–200 g, protože bylo třeba počítat se ztrátou hmotnosti větší než 90 hm. %. Před rozpouštěním se vzorek krátce ponořil do kyseliny octové, poté očistil mechanicky a v ultrazvukové lázni, po vysušení se zvážil a následně rozpouštěl v 10% kyselině octové po dobu několika dnů podle potřeby. Každý den se roztok kyseliny octové filtroval a vzorek zalil čerstvou kyselinou. Nerozpustný zbytek byl na filtru promyt 4% kyselinou chlorovodíkovou, a pokud nedošlo k žádné viditelné reakci, rozpouštění se považovalo za ukončené. Množství nerozpustného zbytku bylo vypočteno z poměru hmotnosti vysušeného nerozpustného zbytku a vysušeného vzorku před rozpouštěním v hmotnostních procentech. Obsah iontů v získaném filtrátu se u vybraných vzorků zkontroloval pomocí metody ICP-MS. Kontrola prokázala, že filtrát obsahoval v majoritním množství vápenatý a hořčnatý ion, řádově tisíckrát až desetitisíckrát méně obsahoval roztok mangan a železo, stokrát méně síru.

Rentgenová difrakční analýza (XRD) a kvantitativní fázová analýza (QPA)

Před analýzou se nerozpustný zbytek rozetřel na analytickou jemnost a homogenizoval s vnitřním standardem (Al_2O_3 NIST 676a). Standard

o množství 10 % celkové hmotnosti vzorku byl přidán za účelem kvantitativního stanovení mineralogického složení včetně amorfního podílu. K analýze se použil spektrometr D8 Bruker s měděnou anodou s nastavením 40 mA a 40 kV. Úhlový rozsah činil 5–80 ° 2 θ při kroku 0,01° 2 θ a rychlosti 0,04 s/krok.

Kvantifikace fází ve vzorcích se uskutečnila ve dvou krocích. Nejprve byly určeny jednotlivé krystalické fáze (kvalitativní analýza) porovnáním vrcholů získaného difrakčního obrazu se standardy v databázi. Při druhém kroku byla provedena kvantifikace pomocí počítačového programu,⁶ který generoval difrakční obraz pro každou fázi zvlášť a iteračním procesem měnil jejich výskyt tak, aby rozdíl mezi zkušební určeným obrazem a obrazem generovaným počítačem byl minimální (Rietveldova metoda).⁷

Vedle krystalických fází byly kvantifikovány i amorfní fáze, avšak jejich bližší určení nebylo z časových důvodů možné. Amorfní podíl se u 44 analyzovaných vzorků pohyboval v rozmezí 5–65 hm. %. Korelace mezi nerozpustným zbytkem a amorfním podílem či složením nebyla zjištěna. Přítomnost amorfního podílu může být zapříčiněna procesem rozpouštění. Výsledky jsou uváděny včetně amorfního podílu.

Elektronová mikroskopie (SEM-EDS)

Pomocí SEM-EDS se vzorky studovaly na mikroskopu TESCAN vybaveným mikrosondou od firmy Bruker, která umožňuje semi-quantitativní bezstandardovou prvkovou analýzu (EDS). Pro pozorování byly použity nezakryté výbrusy s leštěným povrchem; studované preparáty byly pokryty tenkou vrstvičkou uhlíku, který zajišťuje lepší vodivost a zároveň odvádí negativní náboj vznikající na nevodivých plochách vzorků.

Mletí a žihání

Vzorky se rozemlely ve standardním laboratorním kulovém mlýně na analytickou jemnost. U většiny nebylo možné zejména kvůli přítomným slídám docílit zrnitosti < 63 μ m. Prášek se vysušil v sušárně při 60 °C do konstantní hmotnosti a vysušené vzorky se zvážily. Množství vzorku použitého pro žihání v laboratorní píce při teplotě 1 000 °C po dobu jedné hodiny bylo 2–10 g. Během žihání se z přítomných uhličitánů vyloučil oxid uhličitý a část chemicky vázané vody ze slíd, jílu a dalších vedlejších minerálů. Po vychladnutí v exsikátoru se vzorky zvážily na analytických vahách a vypočítala se ztráta žiháním v hmotnostních procentech. Vyžíhané vzorky byly uzavřeny do šroubovacích vzorkovnic a do vakuované nádoby, aby hodnoty zpětné absorpce oxidu uhličitého a vzdušné vlhkosti byly co nejnižší, a následně se analyzovaly pomocí XRF.

Rentgenová fluorescenční analýza (XRF)

XRF analýza se dělala bezprostředně po vyžíhání. Rozetřené práškové vzorky se vylisovaly do tablet o tloušťce 5 mm a průměru 40 mm společně s kyselinou boritou. K přípravě tablet nebylo použito pojivo.

Ke XRF analýze byl použit sekvenční vlnově-disperzní rentgenový spektrometr ARL 9400 XP vybavený rentgenovou lampou s Rh anodou typu 4 GN s koncovým Be okénkem tloušťky 50 μ m. Všechny intenzity spektrálních čar prvků se měřily ve vakuu programem WinXRF. Kombinace nastavení generátoru – kolimátoru – krystalů – detektorů byly optimalizovány pro 82 měřených prvků s časem šest sekund na prvek. Získané intenzity byly zpracovány programem Uniquant 4 bez nutnosti měřit standardy.

Stanovení izotopických poměrů $\delta^{13}\text{C}$ a $\delta^{18}\text{O}$

Stanovení izotopového složení uhlíku ($\delta^{13}\text{C}$) a kyslíku ($\delta^{18}\text{O}$) ve vzorcích kalcitu se dělá rozkladem ve 100% kyselině fosforečné ve vakuu při

6 Larson, Dreele 1999.

7 Rietveld 1969.

25 °C (24 hodin).⁸ Složení izotopů uhlíku a kyslíku v uvolněném CO₂ se měří na hmotnostním spektrometru Delta V, celková stanovená chyba je ± 0,1 ‰. Izotopové složení uhlíku se vztahuje k mezinárodnímu standardu PDB,⁹ hodnoty izotopového složení kyslíku vztažené ke standardu SMOW jsou určeny z měřených hodnot proti standardu PDB přepočtem.

Statistická analýza dat

K analýze dat byl použit software XLSTAT¹⁰, který je doplňkem k MS Excel. Program XLSTAT umožňuje zakreslit pravděpodobnostní elipsu na zvolené hodnotě α v bodovém grafu dvou proměnných (pomocí funkce Scatter plots), přičemž elipsa vyznačuje oblast, ve které se bude s určitou pravděpodobností nacházet průměr další sady měření. V našem případě byla zvolena hladina $\alpha = 0,10$, pravděpodobnost se tedy rovná 90 %.

Pro zobrazení variability chemického složení byly vytvořeny grafy s jednou proměnnou (pomocí funkce Univariate plots). Z tohoto zobrazení lze přehledně vyčíst střední hodnotu (která je zobrazena jako červený bod), medián, první a třetí kvartil (prostřední čára v obdélníku a jeho spodní a horní ohraničení), minimální a maximální hodnotu (samostatné body) a odlehle hodnoty, které jsou do výpočtu zařazeny (zobrazené jako body nad/pod úsečkami). Při porovnání proměnných pro jednotlivé skupiny je možné snadno vyloučit prvky, jež nevykazují rozdílné koncentrace pro jednotlivé skupiny.

Analýza rozptylu (Analysis of variance, ANOVA) je metoda matematické statistiky, která umožňuje ověřit, jestli má některý parametr statisticky významný vliv na hodnotu náhodné veličiny. Parametry slouží k rozdělení jedinců do vzájemně porovnatelných skupin. Pro analýzu dat pomocí ANOVy by měly být splněny následující dva předpoklady: pozorované náhodné veličiny

jsou nezávislé, mají normální rozdělení a stejné neznámé rozptýlení σ^2 . Náhodné veličiny uvnitř jedné skupiny mají stejné střední hodnoty a mezi skupinami mohou mít různé střední hodnoty.

Analýza hlavních komponent (PCA, Principal components analysis) se využívá k dekorrelaci dat. Tato projekční metoda se používá k zobrazení pozorování z n-rozměrného prostoru s n proměnnými v dvourozměrném prostoru s co největším možným zachováním dat. Na základě výsledků ANOVy byly vybrány jako komponenty, signifikantní pro odlišnost jednotlivých skupin, následující parametry: koncentrace CaO, MgO, SrO, hodnota nerozpustného zbytku a stabilní izotopy $\delta^{13}\text{C}$ a $\delta^{18}\text{O}$, jež byly před PCA upraveny logaritmickou transformací, aby lépe odpovídaly požadavku normální distribuce. Hodnoty stabilních izotopů uhlíku a kyslíku se před PCA převedly do kladných čísel a zlogaritovaly. Normální distribuce se testovala pomocí funkce Normality test, která nabízí Wilk-Shapiro test a další možné testy. Tento proces odpovídá již dříve publikovaným postupům.¹¹ Pro 40 souborů (4 skupiny, 10 prvků) klesl počet datových sad, které neprošly Wilk-Shapiro testem normální distribuce (kdy $P = 0,05$) z 55 % na 12,5 %. Pro čtyři skupiny hodnot nerozpustných zbytků měla logaritmická transformace pozitivní vliv na skupiny Ždár a Studnice, skupinu Klášter 1 ovlivnila negativně a u skupiny Nedvědice P-hodnota dokonce klesla na hraniční hodnotu 0,05.

5.3 Průzkum dochovaných mramorů žďárského kláštera

Kostel byl první stavbou celého klášterního komplexu. Výstavba začala tradičně východní částí, tedy od chóru po příčnou loď, a tudíž se právě tady nachází i nejstarší zdivo – z padesátých let 13. století. Klenební žebra jsou z místní ruly a zdá se, že v této prvotní fázi stavby se mramor nevyužíval pro ztvárnění architektonických článků.¹² Tež podle výpovědi písemných pramenů¹³ bylo

zdivo nosných konstrukcí z místního lomového kamene, tedy ruly, ačkoli místní mramor se s největší pravděpodobností v této etapě stavby již těžil. Vyplyvá to z prosté dedukce, jelikož se zdivo na vápennou maltu a jedinou vhodnou a dostupnou surovinou pro výrobu vápna byl právě on.

Podle architektonického rozboru byl nejstarší kamenicky opracovaný mramor využit při stavbě prvotního ústupkového portálu hlavního vstupu do kostela umístěného v západním průčelí (3a). Poměrně velkoryse navržený ústupkový portál se jako celek nedochoval, jeho části označujeme jako starší portál. Do něj byl osazen mladší, výrazně nižší ústupkový lineární portál zakončený gotickým lomeným obloukem (3b). Ostění obou portálů bylo zhotoveno z mramorových kvádrů. Mladší portál se na základě formální analýzy datuje kolem roku 1300 či počátku 14. století.

Starší portál sestává z mramorových bloků o výšce 20–50 cm. Ložná spára o šířce několika milimetrů až centimetrů je maltová. Portál v dnešní podobě není kompletní, jeho větší část chybí a některé prvky mohly být při opravách přemístěny. V horní polovině se patrně mramorové bloky nedochovaly a portál je pouze hmotově rekonstruován ve zdivu a omítce. Na dochovaných mramorech je viditelné drobné mechanické poškození, a to zejména na hranách a u spárování. Degradace vlivem povětrnosti je místy patrná, ale není, jistě z důvodů jeho následného zakrytí, ani po 750 letech nijak výrazná. Barevnost je výrazně ovlivněna nátěry a předešlými povrchovými úpravami, a tudíž lze vzhled a texturu mramoru v současnosti popsat jen obtížně. Nicméně je zřejmé, že kromě čistě bílého, středně až hrubě krystalického mramoru byl použit i mramor žíhaný světlem a tmavě šedými odstíny. Na styčných plochách kamenných dílců, tedy těch, které nebyly míněny jako pohledové, jsou dodnes patrné stopy po opracování kamenickým nástrojem, patrně plošinou s rovným břitem (3c). Opracování pohledových ploch se zdá být oproti profilaci novějšího portálu méně hladké. Kamenné prvky ostění portálu byly členěny diamantováním, vejcovcem, výžlabkem a drápkem. Dochované mramorové prvky nemají viditelné kamenické značky.

8 McCrea 1950.

9 Standardní referenční materiál pro karbonáty Belemnita Belemnite Americana z křídového souvrství PeeDee v Jižní Karolině, USA. Craig 1953.

10 Zkušební verze a plná verze jsou dostupné na webu <https://www.xlstat.com/en/>.

11 Např. Poretti 2017.

12 Viz kapitola 4.

13 Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 2003.

Mladší portál se též skládá z mramorových různě vysokých bloků, které ale dodržují výškové řádkování, tj. bloky stejné výšky jsou umístěny symetricky na obou stranách. Ložné spáry jsou široké do jednoho centimetru. V dnešní podobě je povrch mramoru vybrušený do hladka a obarven do béžového odstínu. Hladký povrch souvisí i s linearitou prutů, které v kombinaci s profilací a prostorovým ústupkovým uspořádáním tvoří hlavní a jediný zdobný prvek celého portálu. Vzhled mramoru je přes povrchové úpravy špatně rozpoznatelný, místy prosvítá tmavší žíhání. Kromě opakovaných nátěrů prošel portál i stavební opravou, což je patrné zejména v jeho horních partiích. Na mladším portálu byly identifikovány čtyři různé typy kamenických značek (3d).



3 Celkový pohled na západní průčelí kostela. Vstup je zvýrazněn lomeným portálem, který byl vložen do původně většího s půlkruhovým zakončením (a). Mladší lineární portál (b). Detail kamenického opracování soklové části staršího portálu (c). Detail profílce mladšího portálu včetně dvou stejných kamenických značek (d).



4 Jižní portál vstupu do kostela z klášterních prostor (a). Pohled na nároží vstupního otvoru z interiéru kostela (b) a relikty povrchových úprav včetně malovaného kvádrování (c).



5 Současná prezentace mramorového blokového zdiva, patrně ostění bočního vstupu do baziliky, v sondě v omítce.



6 Patrně druhotně použité detaily z ostění staršího západního portálu osazené v nice severní kaple.

Z konventu se do kostela vstupovalo dveřmi umístěnými v posledním klenebním poli jižní boční lodi. Vstup byl zvenku lemován lineárním ústupkovým portálem (4a), který je srovnatelný s „mladším“ portálem západního průčelí. Portál jižního vstupu má ovšem odlišnou profilaci prutů a na základě této odlišnosti se usuzuje, že je o něco pozdější, tedy z poloviny 14. století.

Oproti západnímu portálu zde nejsou viditelné kamenické značky a profilované ostění je vyskládáno z mramorových bloků vysokých od 30 do 50 cm. Profilace byla vysekána do jednoho kusu kamene přes celou hloubku portálu a takovéto bloky vážily po opracování kolem 600 až 1 000 kg. Tloušťka ložných spár je kolem 1 cm. Mramor je v současnosti pokryt několika

nátěrovými vrstvami světle okrové barvy, což v zásadě neumožňuje popsat a zhodnotit jeho vzhled. Nároží vstupního otvoru byla z interiérové části kostela vystavěna z různě vysokých ruľových kvádrů (4b). Zbytky povrchových nátěrů a úprav ukazují, že tyto kvádry nebyly ponechány jako pohledové. Přes tyto skutečné kvádry bylo na nátěrovou, popřípadě i vyrovnávací

omítkovou vrstvu namalováno pravidelné kvádrování (4c), které lépe odpovídalo celkovému rozvržení interiérové dekorace a zakrývalo hrubší zdivo z lomového kamene.

Mramorové, kamenicky opracované prvky se v interiéru kostela vyskytují i v dalších místech. Mramorové kvádry, které patrně pocházejí z ostění staršího vstupu do druhého klenebního pole jižní boční lodě, jsou dnes viditelné díky záměrně ponechané sondě v omítce (5). V nice severní kaple se nachází patrně pohřební tumba krytá deskou. Nika je omítnuta a kamenné prvky jsou pokryty silnou nátěrovou vrstvou, takže mramor lze rozpoznat jen na základě krystalů kalcitu v místech drobných poškození. Profílace krycí desky se, jak již bylo uvedeno,¹⁴ shoduje s dílci staršího západního portálu baziliky (6).

V kostele se vyskytuje více kamenných architektonických prvků, které jsou dnes skryté pod omítkou, a proto není možné jejich materiál a formu ověřit bez sondážního průzkumu, například původní přípory omítnuté při barokní přestavbě baziliky. Některé původní středověké architektonické prvky byly druhotně použity při opravách a přestavbách jako zdicí materiál. Například ve zdivu barokní přístavby v jižní části východně od transeptu, tzv. nové sakristie, je možné v prostoru krovu nalézt středověká profilovaná klenební žebra z mramoru, opuky a terakoty (7).¹⁵

Z konventních budov kláštera se dochovaly pouze části západního křídla a studničního stavení. V západním křídle se nachází vstupní mramorový portál s trojlístem datovaným do třetí čtvrtiny 13. století (8), což přibližně odpovídá i předpokládané dataci výstavby kvadratury.¹⁶ Portál má hlavní prvky z mramoru a je doplněn profilovanými prvky z pálené stavební keramiky (9). Pokud je možné přes zašlý patinovaný povrch soudit, je použitý mramor bílý, místy jemně barevně žíhaný. Povrch kamene je velmi hladký a mohla to být i původní povrchová úprava mramoru.



7 Zazděná gotická žebra a další středověké architektonické prvky. Půdní prostor nové sakristie.



8 Portál vstupu do jídelny konvršů v západním křídle konventu.



9 Detail mramorové patky a hlavice ozdobného prutu z pálené stavební keramiky.

14 Rozbor M. Kováře, viz kapitola 4.

15 Viz kapitola 4.

16 Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 2003.

10 Studniční kaple (a). Mechanické poškození patky opěráku umožňuje posoudit vzhled a kvalitu použitého mramoru na lomové ploše bez opracování a nátěrových vrstev (b).



11 Pohled na sbírku kamenných fragmentů architektonických stavebních prvků.



Posledním dokladem zde zmiňovaným o využití mramoru z rané, v pořadí druhé fáze výstavby kláštera, který se dochoval jako součást stavby do dnešních dnů, je studniční kaple (10a). Její datační sounáležitost s ostatními raně středověkými stavbami je odvozována od trojúhelníkových mramorových opěrných pilířů, které mají své analogie z doby před koncem 13. století. Zdivo trojúhelníkových opěráků je bez viditelných kamenických značek, mramor se jeví jako bílý, středně až hrubě zrnitý s drobnými barevnými variacemi (10b). Kaple se několikrát opravovala a přestavovala, první zmínka o opravě či stavební

úpravě pochází již z počátku 14. století.¹⁷ Původní vstup se nedochoval. Klenební svazkové přípory a obložení v interiéru kaple překrývá silnější štuková vrstva, takže jejich materiálovou podstatu nelze bez sondáže zjistit. Analogií s obdobnými prvky uloženými v depozitáři lze soudit, že dřívky přípor jsou opukové.¹⁸ Mramorové obložení studny je novověké.

Během archeologických výzkumů probíhajících ve druhé polovině 20. století byly nalezeny různé dislokované kamenicky opracované

architektonické prvky.¹⁹ Pocházejí z gotických až barokních stavebních fází a dnes jsou umístěny v místním muzeu nebo v lapidáriu kláštera (11). Vybrané architektonické prvky byly nově očíslovány (značení ZR), fotograficky zdokumentovány, zběžně posouzeny a pro některé byl vytvořen digitální prostorový model. Většinu deponovaných gotických mramorů lze charakterizovat jako bílé s drobnými barevnými variacemi a relativně jemným, nepravidelným žíháním, nejčastěji okrové, šedé až tmavošedé barvy. Makroskopicky mají středně- až hrubozrnnou texturu. Některé nesou stopy po nátěrech a povrchových úpravách, kromě zbytků bílého vápenného nátěru jsou to zejména červenorůžové odstíny, případně černé linky.

5.3.1 Nátěrové vrstvy a barevnost

Při průzkumech a dokumentaci vzorků byly na některých fragmentech patrné zbytky povrchových úprav. Nátěrové vrstvy nebyly předmětem výzkumu a odběr vzorků se v zásadě nátěrovým vrstvám přímo vyhýbal. Nevyhledávaly se ani zabudované prvky s nátěrovými vrstvami či zpatinovaným povrchem, jelikož zabraňovaly popisu vzhledu a textury mramorů. Nátěrovým vrstvám

¹⁷ Jak uvádí Ludvíkovský, Mertlík, Zemek 2003.

¹⁸ Viz kap. 4.

¹⁹ Zemek, Bartůšek 1974.



12 Mramorový fragment klenebního žebra datovaného do 2. poloviny 13. století se zachovalými pozůstatky barevného nátěru.

je přesto věnováno několik dílčích poznámek, jelikož jejich použití nutně dotvářelo vnímání mramoru a je z něho možné usuzovat i na míru či způsob jeho opracování.

Fragmenty architektonických prvků deponované v lapidáriu se vyhnuly renovačním zásahům během 19. a 20. století, což je z pohledu nátěrových vrstev jejich nespornou výhodou. Naopak jejich nedostatkem je, že většina byla uložena ve vlhkých podmínkách, popřípadě byla využita sekundárně jako zdivo. Tím část nátěrů erodovala a povrch prvku byl znečištěn. Přesto je patrné, že část mramorových prvků ze 13. století měla povrch opatřen vápenným nátěrem v přírodní bílé barvě a některé prvky pokrýval navíc i nátěr narůžovělého odstínu (12). Složení vápenného nátěru bylo ověřeno analyticky.

Srovnatelné pojednání lze nalézt i na nedávno odkrytém portálu v západním křídle kvadratury, tzv. vstupu do jídelny konvršů (8), u kterého byl mramor použit v hlavních prvcích profilovaného ostění, soklové části a trnožích a na hlavice sloupků. Vedlejší prut a navažující profilace nároží jsou vyzděny z pálených



13 Portál v západním křídle kvadratury konventu. Zdivo bylo omítáno a natřeno vápennou barvou s tmavě červenorůžovým odstínem (a). Vlastní ostění portálu bylo mramorové a doplněné prutem cihelných tvarovek, štukem povrchově upravených (b, c). V přechodech mezi omítkou a kamenem jsou silné černé linky.



cihelných tvarovek. Povrch mramorového ostění je hladký. Prut z cihelných tvarovek lemující ostění portálu je potažen omítkovou vrstvou, která je též upravena do hladka a svým povrchem a krémově bílou barvou připomíná povrchovou úpravu čistě bílého mramoru. Zbylé zdivo je omítané relativně tenkovrstvou omítkou, která je natřena tmavě červenorůžovou barvou (13a). Zajímavé jsou silné černé linky, jež lemují přechod mezi omítkou a mramorem a v tomto případě i mezi omítkou a zděným prutem, který je povrchově jako mramor upraven (13b). V místech, kde omítka dobíhá přes kámen, kudy také vede „přechodová“ černá linka, jsou viditelné stopy po opracování mramoru kamenickým nástrojem. V přechodovém místě je tedy ponecháno hrubší opracování, zatímco zbývající ostění je srovnáno do jemnější struktury až hladka (13c). Mramorové části ostění nesou stopy po vápenném nátěru a cihlově červenorůžově zbarvených odstínech, ale celý portál byl při pozdějších úpravách zazděn, což nepochybně ovlivnilo i jeho současný vzhled po odkrytí. Detailněji se barevné



pojednání portálu nezkoumalo, nicméně lze konstatovat, že mramorové prvky byly v tomto případě pohledově odlišeny od omítaného zdiva (textura a barevnost), hraniční oblasti kamene byly záměrně ponechány v hrubší úpravě pro překrytí vrstvou omítky. Mramorové prvky mohly být dále barevně pojednány vápenným nátěrem, případně polychromovány.

Na vzorku ZK 12 z fragmentu žebra ZR 77 z druhé poloviny 13. století byl při mikroskopickém pozorování zachycen zbytek nátěru (14). Ze snímku je patrné, že jde o dvě barevně rozdílné nátěrové vrstvy.

Spodní vrstva má tloušťku okolo 0,2 mm. Ve vrstvě nátěru jsou viditelné různě velké částice pojiva a v menším množství také další minerály. Na základě prvkové analýzy lze podle složení usuzovat,²⁰ že jde o vápenný nátěr bez přídavku anorganického plniva či příměsí. Drobné procento výskytu nekarbonátových částic je patrné dáno nečistotami v původní surovině. Barva prvního nátěru tedy odpovídala bílému odstínu použitého

14 Mikrofotografie vápenného nátěru z fragmentu prvku ZR 77 v odraženém bočním světle (a), procházejícím v polarizovaném světle se zkříženými (b) a rovnoběžnými nikoly (c). Zobrazené pole má délku 4,3 mm.

hašeného vápna. Nátěr má příčné smršťovací trhliny a na svrchní straně se vápenné pojivo koncentruje do tenké povrchové vrstvy.

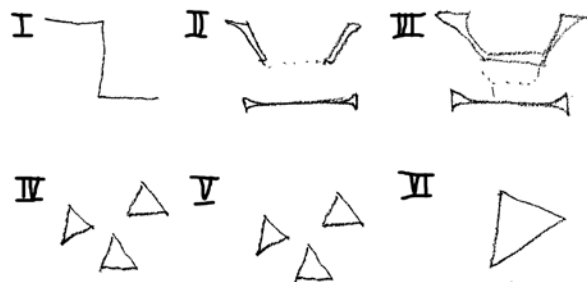
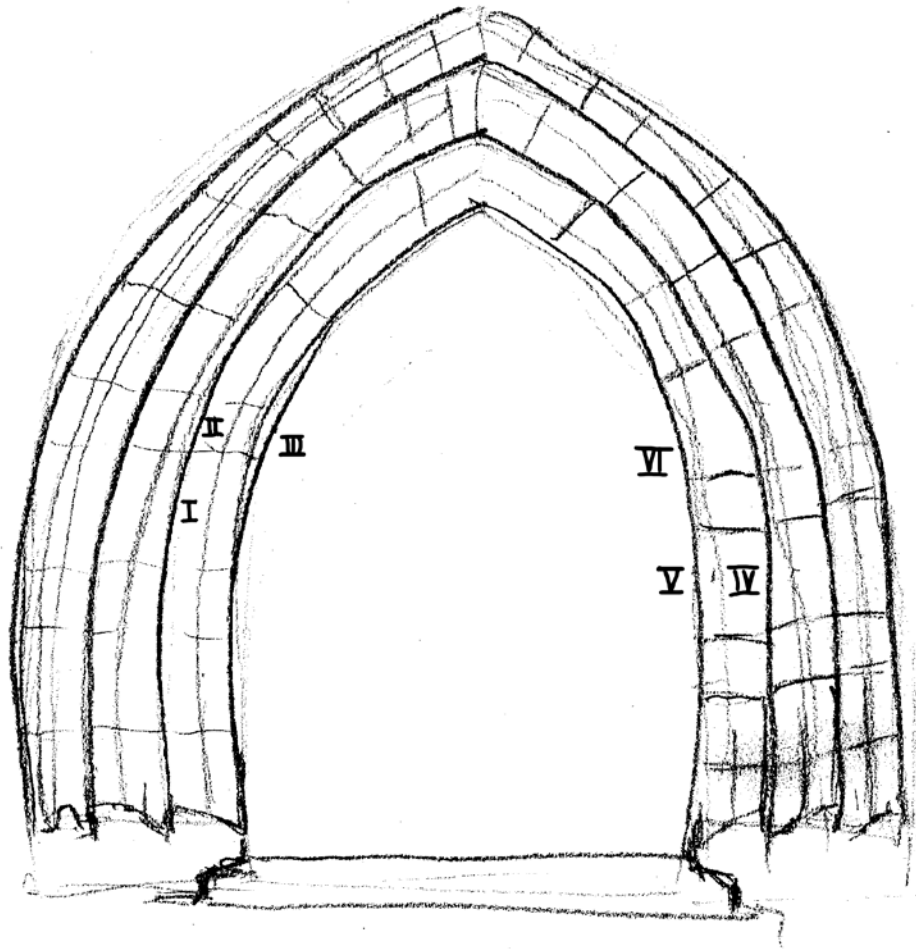
Svrchní nátěr je též vápenný. Oproti spodnímu obsahuje částice vypáleného jílu, patrně jemně mleté stavební keramiky, místy se též vyskytují větší částice pojiva (až 0,2 mm, tedy přes celou tloušťku nátěru). Nátěr zbarvily přidané cihlově červené částice a v kombinaci s bílým pojivem tak bylo patrně dosaženo červenorůžového odstínu v požadované sytosti. Tloušťka svrchního nátěru byla o něco menší a na povrchu má obdobně jako spodní nátěr větší koncentraci pojiva.

Mezi kamenem a spodním nátěrem není pozorována kumulace nečistot, popřípadě zbytků jiných nátěrových úprav, a proto lze uvažovat o tom, že byl spodní nátěr pořízen v relativně krátké době (v řádu dní až let podle intenzity znečištění) po dokončení stavby portálu. Obdobně je tomu i na rozhraní mezi spodní a svrchní nátěrovou vrstvou. Obecně lze říci, že spodní nátěrová vrstva byla první barevnou povrchovou úpravou klenebního žebra a svrchní nátěr byl nanesen, když spodní dobře zaschl.

5.3.2 Kamenické značky

Během průzkumu mramorových architektonických článků se sledovala přítomnost kamenických značek. Kamenické značky dělíme obecně podle jejich významu na konstrukční a osobní. Konstrukční neboli též poziční značky nacházíme často na styčných plochách. Jejich smyslem bylo upřesnění pozice, popř. specifikace způsobu usazení jednotlivých kamenů při sestavování vícedílných konstrukcí. Tyto značky, čísla nebo písmena, mají prosté geometrické tvary. Osobní značka je zárukou kvality a často se zanechávala

²⁰ Nátěry se analyzovaly v elektronovém mikroskopu detektorem EDS.



15 Kopie zákresu pozice a tvaru značek ze západního portálu baziliky Nanebevzetí Panny Marie.

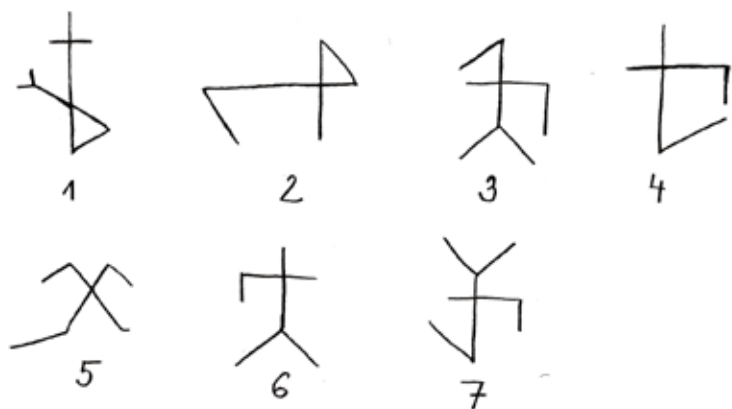


16 Kamenická značka III ze západního portálu baziliky Nanebevzetí Panny Marie.

z praktického důvodu kvůli účtování odvedené práce, protože mzda kameníka se počítala podle počtu odevzdaných kamenů.²¹

Ze souboru výše dokumentovaných portálů a architektonických článků jsou kamenické značky viditelné pouze na prvcích mladší části západního portálu kostela Nanebevzetí Panny Marie (15). Značka I je jednoduchá lomená čára podobná tvaru písmene Z. Čitelnost značek II a III je snižená, ale v základu jsou si velmi podobné a patrně jsou totožné. Oproti lineární značce jsou čáry ukončeny příčným zásekem, ke kterému se čára výrazně rozšiřuje (16). Značky IV a V jsou tvořeny třemi hlubšími trojúhelníkovými vrypy. Značka VI je trojúhelník s obdobnou délkou stran. Určitá nejistota zřetelná z vedení linky je u této značky v kontrastu s výrazem a hloubkou vrypu ostatních značek. Důvody pro tuto odlišnost mohou být různé. Například mohla být značka dodělána později.

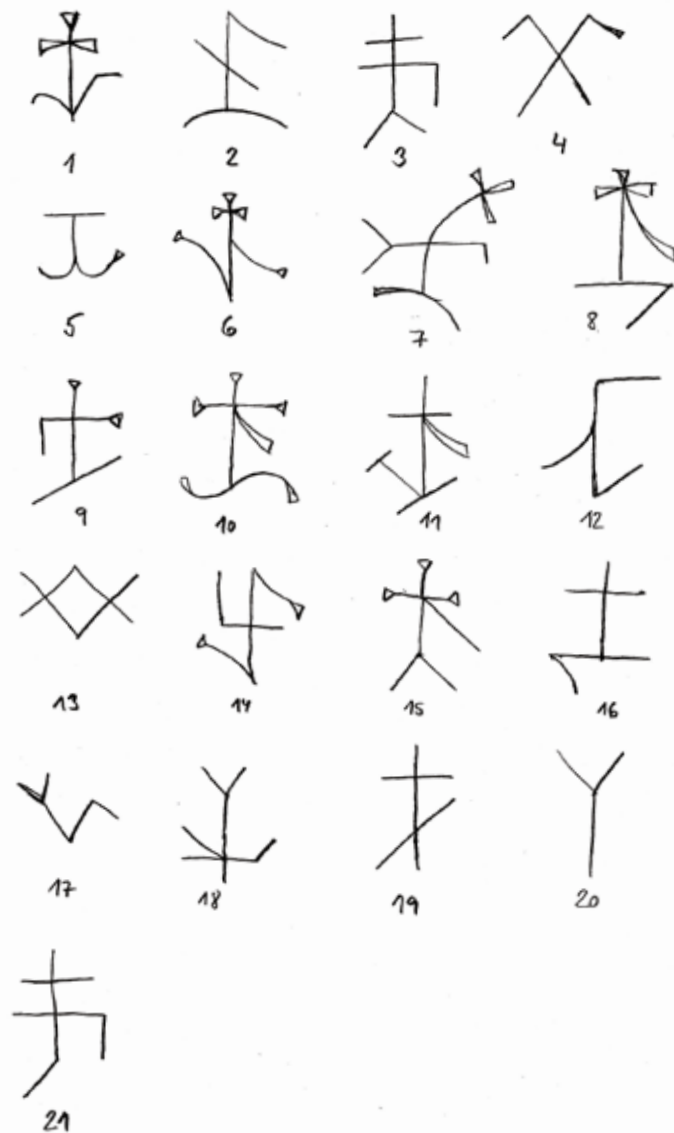
21 Např. Vítovský 1991, Chotěbor 2006.



17 Kamenické značky na architektonických člancích z mramoru. Kostel sv. Prokopa, Žďár nad Sázavou. 1 – západní vstupní portál, vstupní portál na věž; 2 – soklové obložení jihovýchodního opěráku; 3, 4, 5, 6 – jižní vstupní portál; 7 – točité schodiště.

Kamenické značky byly zmapovány i na architektonických člancích kostela sv. Prokopa ve Žďáře, nacházejí se na vstupních portálech kostela a věže, na dřívku točitého schodiště do věže a na soklovém obložení. Tvoří je pouze jednoduchá čára (17) a od značek západního portálu klášterního kostela se liší. Značky na kostele sv. Prokopa pocházejí patrně z první poloviny 16. století, kdy byl kostel přestavěn (1520–1560), a jde tedy o více než dvě stě let mladší architektonické prvky.

Zajímavou blízkou stavbou s velkým množstvím architektonických značek je kostel Povýšení sv. Kříže v Doubravníku, jehož architektonické prvky jsou označeny více než 120 typy různých kamenických značek (18). Kostel se stavěl v letech 1535–1557. Mramor použitý na architektonické články, obecně označovaný jako nedvědícký, pochází podle všeho z lomů perněštského panství. Značky se stylově podobají těm ze žďárského kostela, ale jejich tvarosloví je bohatší. Některé značky z doubravnického kostela byly nalezeny i na dalších soudobých stavbách – kostelu sv. Jakuba v Brně, hradu Pernštejn nebo kostelu a zámku v Pardubicích.²²



18 Ukázka kamenických značek viditelných na architektonických člancích z mramoru. Kostel Povýšení svatého Kříže, Doubravník.

22 Krejčí 2017, Sedlák 1980.

5.4 Vzorky odebrané ze staveb

Výzkumným záměrem studie bylo charakterizovat mramor použitý v raných stavebních fázích kláštera za účelem určení jeho proveniencí. Pro detailní petrografické a geochemické zkoumání bylo vybráno sedm architektonických prvků, ze kterých byly odebrány vzorky (19, 20). Odběry se s přihlédnutím k historické hodnotě artefaktů udělaly šetrně z neopracovaných, případně poškozených částí mramorových bloků. Ze segmentů vejčitých klenebních žebíků (ZR 77, ZR 1 a ZR 23), datovaných na základě historicko-architektonického vývoje ke konci 13. století, byly odejmuty vzorky ZK 1, ZK 4 a ZK 5, z dílce svazkové přípory (ZR 22), jejíž tvarosloví rovněž odpovídá době před koncem 13. století, byl odebrán vzorek ZK 2, zatímco ZK 3 byl získán z fragmentu dělicího sloupku vícedílného kružbového okna (ZR 10) a ZK 6 ze zlomku patrně trojdílné svazkové válcové přípory (ZR 26). Oba bloky odpovídají třetí čtvrtině 13. století. Vzorek ZK 7 byl odebrán z fragmentu sloupku s tordovaným dřikem (ZR 3), který nelze přesně formálně datovat. Starší označení, na některých fragmentech čitelné, je uvedeno v tabulkách zároveň s novým značením.

19 Zkoumané fragmenty architektonických článků a soupis odebraných vzorků pro detailní materiálový rozbor.

Označení vzorku pro analýzy	Označení architekt. prvku		Popis kamenného prvku/vzorku	Datování na základě formální analýzy
	Nové	Starší		
ZK 1	ZR 77		Klenební žebro. Nátěrové vrstvy.	Konec 13. století.
ZK 2	ZR 22	29	Svazková přípora se zbytkem ložné malty.	Konec 13. století.
ZK 3	ZR 10		Dělicí sloupek vícedílného kružbového okna.	Třetí čtvrtina 13. století.
ZK 4	ZR 1		Vejčité klenební žebro. Nátěrové vrstvy.	Druhá polovina 13. století.
ZK 5	ZR 23	XXIV	Vejčité klenební žebro.	Druhá polovina 13. století.
ZK 6	ZR 26		Dřík válcové přípory.	Třetí čtvrtina 13. století.
ZK 7	ZR 3		Dílec sloupku s tordovaným dřikem.	Nejednoznačné.



20 Mramorové fragmenty architektonických článků.

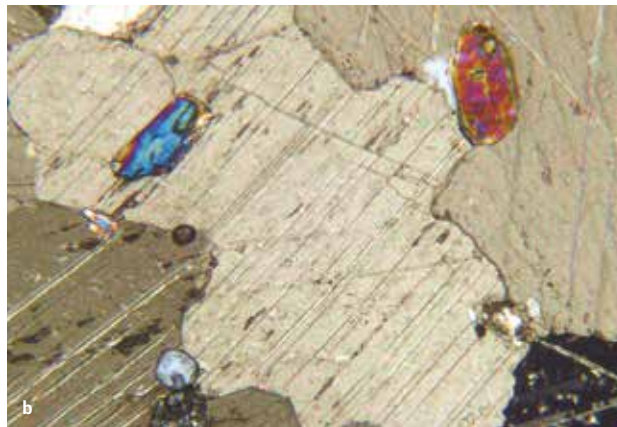
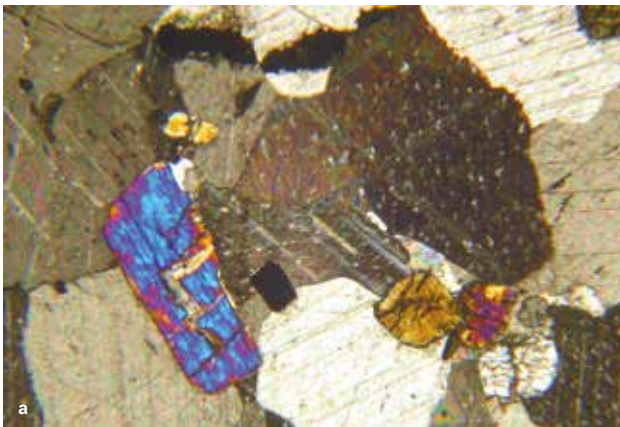
21 Soupis vzorků odebraných z kamenných prvků architektonických článků za účelem stanovení izotopů.

Označení architekt. prvku			
Nové	Starší	Popis kamenného prvku/vzorku	Datování na základě formální analýzy
ZR 2		Klenební žebro.	Druhá polovina 13. století.
ZR 41	CXV	Svazková přípora.	Třetí čtvrtina 13. století.
ZR 50	-	Dílec s konzolou.	Třetí čtvrtina 13. století.
ZR 55	V	Nejspíš dílec přípory.	Třetí čtvrtina 13. století.
ZR 69	-	Záclenek půlkruhového okna.	Třetí čtvrtina 13. století.
ZR 74	-	Fragment patrně portálového ostění.	Třetí čtvrtina 13. století.
ZR 17	-	Klenební žebro.	Druhá polovina 13. století.
ZR 18	-	Klenební žebro.	Druhá polovina 13. století.
ZR 52	XXV	Klenební žebro.	Druhá polovina 13. století.
ZR 58	LXI	Dílec archivoly s pětibokým vrutem.	Druhá polovina 13. století.
ZR 64	CXVI	Výběh klenebních žeber s fragmentem římsové konzoly.	Druhá polovina 13. století.
ZR 78		Portál v západním křídle kláštera (ZK 8).	Druhá polovina 13. století.
ZR 79		Kamenicky opracovaný mramor bez bližší specifikace (ZK 9).	Nejednoznačné.
ZR 80		Opěrný pilíř studniční kaple (ZK 10).	Konec 13. století.
ZR 49	XVI, 3?	Dílec okenního ostění.	Gotika.
ZR 43	CXXIX (?)	Náhrobník či nápisová deska.	Renesance, 16. století.
ZR 19	-	Zlomek dlaždice.	Pravděpodobně baroko.
ZR 32	XXXIXB	Fragment schodišťového stupně nebo zakončující dekorativní prvek.	Baroko.
ZR 36		Kuželka zábradlí.	Baroko.
ZR 39	-	Pravděpodobně lavabo či pítko.	Baroko.
ZR 46	LXXXV	Pravděpodobně lavabo či pítko.	Baroko.
ZR 67	-	Pravděpodobně lavabo či pítko.	Baroko.

O něco rozsáhlejší soubor architektonických prvků deponovaných v lapidáriu byl ovzorkován za účelem stanovení izotopů uhlíku a kyslíku. Pro tuto metodu lze využít i velmi malé množství (< 0,5 g) horniny, a tudíž je možné odebrat vzorky neinvazivně. I v tomto případě byly vzorky odejmuty z hrubě opracované části fragmentů, která nebyla povrchově upravena. Seznam (21) identifikuje ty architektonické prvky, pro které byly stanoveny izotopy na základě jejich přiděleného označení, a řadí je podle odhadované doby jejich vzniku.



22 Příklady strukturní variability ze souboru vzorků: vzorek ZK 3 – hrubozrný heteroblastický krystalický vápenec (a); vzorek ZK 6 – rekrystalizovaný jemnozrný až středně zrnitý heteroblastický slabě dolomitizovaný krystalický vápenec (b). Zobrazená pole mají délku 6,1 mm.



23 Zrna diopsidu ve výbrusu vzorku ZK 1 (a). Zobrazené pole má délku 1,9 mm. Drobná zrna diopsidu a křemene ve výbrusu vzorku ZK 3 (b). Zobrazené pole má délku 1,3 mm.

5.5 Charakteristika mramorů použitých v nejstarší stavební fázi kláštera

Vzorky mramorů odebrané z lapidária jsou makroskopicky celistvé, někdy slabě páskované, bílé, nažloutlé, našedlé či narůžovělé. Petrograficky odpovídají především čistým, středně zrnitým až hrubozrným kalcitickým mramorům (22a). Struktura je granoblastická až heteroblastická. Hranice zrn kalcitu jsou většinou přímé až nerovné. Pouze vzorek ZK 6 je jemnozrný až středně zrnitý rekrystalizovaný slabě dolomitizovaný mramor s relikty kalcitových zrn původně hrubozrného mramoru s heteroblastickou strukturou a suturovitými hranicemi zrn (22b).

Mramor obsahuje silikátové minerály jako příměsí do 5 hm. %. Křemen se vyskytuje v podobě drobných izometrických zaoblených zrn

o velikosti 0,2–1 mm, jako automorfní krystaly se zaoblenými hranami či jako agregáty křemenných zrn. Diopsid mívá podobu soudečkových až protažených sloupcovitých krystalů či drobných zaoblených zrn do velikosti 2 mm, obvykle však o rozměru kolem 0,5 mm (23a, b). Amfibol ve formě tremolitu tvoří agregáty jehličkových paralelních agregátů krystalů, nahrazuje diopsid. Fylosilikáty jsou zastoupeny flogopitem a muskovitem. Flogopit je přítomen jako lupenité až tlustě tabulkovité agregáty, dlouhé do 1 mm a s málo zřetelným usměrněním. Flogopit je někdy doprovázen muskovitem, který tvoří lupenité agregáty, typicky s anomálními bílošedými barvami. Je-li mramor dolomitizován, je v něm přítomen dolomit jako nepravidelná drobná zrna či romboedry. Akcesoricky je zastoupen apatit jako drobná izometrická zrnka, které se podobají křemenu, někdy

s inkluzemi. Zcela ojediněle byla zjištěna izotropní zrna s šestiúhelníkovými průřezy náležející granátu grosuláru.

24 Mineralogické složení vzorků nerozpustných zbytků z mramorů odebraných v lapidáriu stanovené metodou XRD (v hm. %).

	ZK 1	ZK 2	ZK 3	ZK 4	ZK 5	ZK 6
nerozpustný zbytek [hm. %]	4,8	1,9	3,9	2,3	2,0	1,4
dolomit	-	-	-	-	-	3,9
křemen	37,2	2,2	0,5	22,2	4,2	2,4
forsterit	-	-	-	-	tr	4,2
flogopit	-	34,1	1,2	0,9	0,9	16,3
diopsid	22,1	5,2	18,4	21,6	26,0	2,3
tremolit	1,2	8,2	2,1	5,6	4,0	3,7
muskovit	-	1,3	tr	1,2	-	tr
albit	-	-	3,2	6,9	0,8	-
jílové fáze	1,8	2,1	6,2	3,2	1,8	3,9
chlorit	1,1	3,0	1,8	2,3	18,9	tr
mastek	0,9	2,0	tr	1,4	-	0,9
K-živec	8,1	4,2	5,2	2,0	0,9	1,7
anortit	4,9	-	9,0	-	1,4	-
forsterit	-	-	-	-	tr	4,2
lizardit	-	-	-	-	0,7	-
apatit	-	-	2,1	-	-	-
spinel	-	-	tr	-	-	-
meionit/sepiolit	-	-	8,3	-	-	-
amorfní fáze	22,7	37,8	40,5	32,8	39,7	59,0
Pozn.: tr – množství pod detekční mez přístroje.						

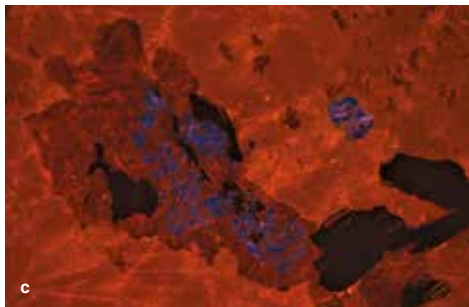
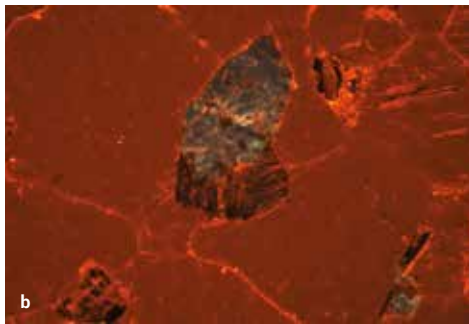
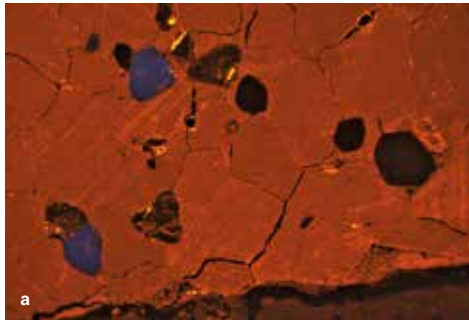
Pomocí rentgenové difrakce byly určeny hlavní minerální fáze: křemen (ZK 1 a ZK 4), diopsid (ZK 1, ZK 3, ZK 4 a ZK 5), Mg-chlorit (ZK 5), flogopit (ZK 2 a ZK 6) a anortit (ZK 3). Jako běžné fáze byly zjištěny křemen, K-živec, diopsid, montmorillonit (jílové fáze), chlorit, tremolit, flogopit a mastek, často také muskovit, albit a anortit. U ZK 6 byly navíc ve významném množství rozpoznány dolomit a forsterit, u ZK 3 také meionit/sepiolit (24).

Hlavními katodoluminiscenčními minerály, kromě kalcitu s oranžovou až cihlově červenou luminiscencí, byl K-živec u vzorků ZK 1 (25a), ZK 2 a ZK 4, anortitový plagioklas u vzorku ZK 3 (25b), dolomit s hnědou luminiscencí a tremolit s modrou luminiscencí u vzorku dolomitizovaného krystalického vápence ZK 6 (25c). Další pozorované luminiscenční minerály byly křemen, flogopit a diopsid.

U vzorku ZK 3 byla sledována prostorová vazba plagioklasu s diopsidem (26), které se často vyskytují společně v podobě oček a vzájemně se prorůstají. Dolomitizace u vzorku ZK 6 se projevuje jako postupné nahrazování kalcitu od okrajů zrn. Dolomitizace je ve vzorku nepravidelná a různé intenzity, nejsilnější je za přítomnosti flogopitu a tremolitu, kdy dolomit zcela zatlačuje kalcit, obaluje tremolit (původně pravděpodobně diopsid) a vytváří agregáty s flogopitem a tremolitem.

Následující popis chemického složení vychází z analýz mramorů rentgenovou fluorescencí. Všechny jsou kalcitické s vysokým obsahem CaO nad 54,5 hm. %. Pouze vzorek ZK 6 vykazuje vyšší obsah MgO (2,79 hm. %) a o něco snížené množství CaO (53,4 hm. %), kdy část Ca byla nahrazena Mg. Ostatní vzorky mají MgO v rozmezí 0,2–0,9 hm. % a mezi obsahem MgO a CaO je negativní korelace. Málo mobilní prvky mají malý rozptyl: 0,10–0,41 hm. % Al₂O₃, 0–0,08 hm. % TiO₂, 0,61–1,57 hm. % SiO₂, které mohlo být transportováno během metamorfózy do vápenato-silikátových fází. Nejstabilnější prvky jsou TiO₂ a MnO (0,01–0,07 hm. %), dále SrO (0,01–0,33 hm. %), Fe₂O₃ (0,07–0,33 hm. %). Míra silikátového znečištění je velmi nízká a jde o velmi čisté kalcitické mramory.

Poměry stabilních izotopů $\delta^{18}\text{O}$ a $\delta^{13}\text{C}$ byly zjištěny pro skupinu 40 vzorků z mramorových fragmentů z lapidária a kláštera (19, 21), doplněných dalšími mramory z kostela sv. Prokopa ve Žďáře nad Sázavou, archeologických nálezů z Klafaru a ze vzorku dlaždice z kostela sv. Jana Nepomuckého na Zelené Hoře. Na základě izotopického složení lze rozdělit skupinu zkoumaných vzorků na dvě oblasti, které byly pracovními pojmenovány Klášter 1 a Klášter 2 (27). V první skupině převládají fragmenty z období gotiky ze 13. století. Druhou skupinu tvoří mramory převážně určené formální analýzou jako barokní. Na základě výsledků této analýzy lze pro obě skupiny stanovit pravděpodobnostní elipsy. Mramory použité ve stavbě v jedné době mají podobné izotopické složení a je pravděpodobné, že se těžily ve stejné lokalitě. Je tak možné předpokládat, že mramor z druhé skupiny byl získán z jiného zdroje, na jiném území, popřípadě ve stejné oblasti,



25 Snímky z katodové luminiscence: zrna K-živce (modrý), křemene (hnědý) a diopsidu (hnědý) ve vzorku ZK 1 (a), zobrazené pole má délku 2,8 mm; asociace anortitu (světle modrý) a diopsidu (hnědý) a jejich vzájemné prorůstání ve vzorku ZK 3 (b), zobrazené pole má délku 1,4 mm; dolomitizace kalcitu v blízkosti tremolitu a flogopitu ve vzorku ZK 6 (c), zobrazené pole má délku 2,8 mm.

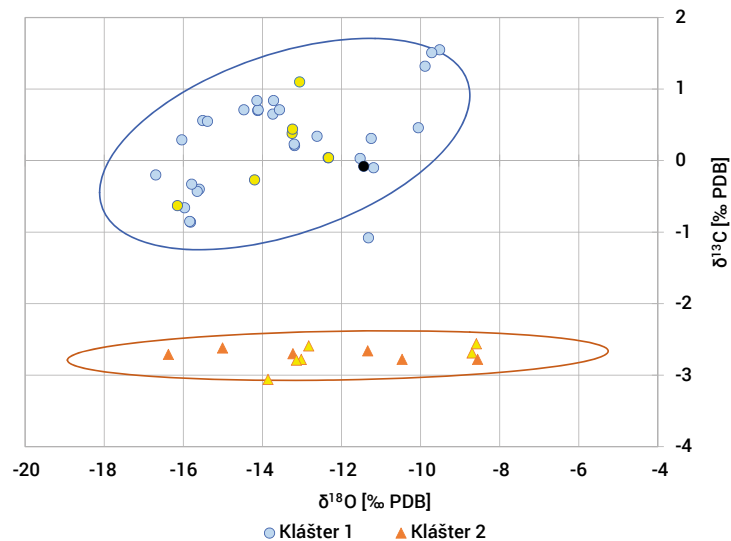
ale z jiného místa těžby. Do druhé kategorie spadají i vzorky z kostela sv. Prokopa, které nebyly formálně datovány.

U některých vzorků může analýza potvrdit nejisté formální datování – vzorek ZR 19 (zlomek

	Silně luminiscenční minerály			Slabě luminiscenční a neluminiscenční minerály			
	Dol	Or	Pl	Tre	Di	Phl	Qtz
ZK 1	-	■	-	-	■	■	■
ZK 1	-	■	-	-	■	■	■
ZK 1	-	■	-	-	■	■	■
ZK 2	-	■	-	-	-	■	■
ZK 3	-	-	■	-	■	-	-
ZK 4	-	■	-	-	■	■	■
ZK 6	+	-	-	■	-	■	-
ZK 7	-	-	-	-	-	■	-

Pozn.: Dol – dolomit, Or – K-živce, Pl – Ca-živce, Tre – tremolit, Di – diopsid, Phl – flogopit, Qtz – křemen; minerál není přítomen, + slabě, ++ středně, +++ silně intenzivní luminiscence.

26 Souhrn pozorování vzorků mramorů z lapidária dokumentující barevné odstíny luminiscenčních minerálů.



27 Dvě skupiny mramorových vzorků z lapidária jsou definovány podle poměrů stabilních izotopů kyslíku a uhlíku. Modrá barva označuje vzorky formálně datované do období gotiky, černá do období renesance, oranžová do éry baroka a žlutá barva zobrazuje vzorky, u kterých nebyla datace jednoznačná.

dlaždice) náleží do Kláštera 2, jde tedy pravděpodobně o prvek z barokního období, nebo o určité výjimky či zvláštnosti. Vzorek ZR 43 (renesanční náhrobník, nápisová deska) se svými hodnotami izotopů řadí do skupiny Klášter 1 a mohlo se tak

jednat o sekundární použití mramoru pro výrobu náhrobku. Alternativně to naznačuje, že lokalita těžena v 13. století se mohla k těžbě využívat i později.

5.6 Zdrojová místa a lomy v blížejším i vzdálenějším okolí kláštera

Výzkum potenciálních zdrojových lokalit mramoru pro stavbu kláštera se zaměřil na bezprostřední okolí. Kromě blízkých míst se zkoumaly i lomy u Studnic, které také spadají do strážeckého moldanubika. Jako další srovnávací oblast bylo vybráno okolí Nedvědic, jež náleží do svrateckého krystalinika, a okolí Jímramova rozkládající se v poličském krystaliniku. Lomy v zájmových oblastech byly vybrány na základě průzkumu literárních pramenů a současné situace v terénu. Při průzkumu lokalit a pro dokumentaci nových poznatků byla využita geodatabáze Calcarius,²³ v níž se evidují historické vápencové lomy a technologická zařízení spojená s výrobou vápna. Kromě využití podkladů pro identifikaci historických lomů byly nově získané informace do databáze též vloženy.

Oblast Žďár – krystalické vápence pestré skupiny strážeckého moldanubika

V blízkém okolí Žďáru nad Sázavou byly vytipovány potenciální zdroje krystalických vápenců, které mohly sloužit jako zdroj materiálu pro mramorové prvky kláštera ve Žďáře nad Sázavou. Místně známý je zatopený lom, jezírko zvané Vápenice. Během řešení projektu byla upřesněna další místa, která mohla souviset i se středověkou těžbou, menší zahliněné lůmky severně od jezírka Vápenice a Dolinky (28).

Zatopený lom, při průzkumu označený jako Vápenice – jezírko (49°35'01"N, 15°54'08"E) (29), jež patřil žďárskému klášteru, má doloženou těžební činnost v novověku až do počátku 20. století. Již na I. vojenském mapování je v sousedství zobrazena vápenná pec a výroba vápna v místě fungovala do roku 1910. V současnosti je kvůli zatopení surovina přístupná pouze v okrajových částech; v těsné blízkosti lomu se nacházejí odvaly hlušiny a skrývky. Vápennou pec připomínají již jen fragmenty cihel při východním břehu jezírka.

28 Vzorky odebrané z lokalit v oblasti Žďár.

Lom	Číslo na mapě	Vzorek	Místo odběru
Vápenice – jezírko 1		ZJ 1	Sběr volného kamene v okolí zatopeného lomu.
		ZJ 2	
		ZJ 3	Sběr volného kamene, jižní strana zatopeného lomu.
		ZJ 4	
		ZJ 5	
		ZJ 6	Sběr volného kamene, severní strana zatopeného lomu, výchoz.
		ZJ 7	Sběr volného kamene, asi 100 m severně od lomu.
		ZJ 8	Odlomeno ze severní stěny lomu, 6 m pod hladinou vody.
Vápenice II	2	ZA 1	Sběr volného kamene ze dna jámového lomu.
		ZA 2	
Vápenice III	3	ZB 1	Sběr volného kamene ze dna jámového lomu.
Dolinky	4	ZD 1	Sběr volného kamene ze dna jámového lomu.
		ZD 2	
		ZD 3	
		ZD 4	
		ZD 5	Sběr volného kamene z pole v okolí lomu.
		ZD 6	
		ZD 7	
		ZD 8	
		ZD 9	
		ZD 10	
Vápenice – kóta	5	ZV 1	Sběr volného kamene u cesty k Račínu. Lom nebyl nalezen.
		ZV 2	

23 Databáze je volně dostupná na <http://www.calcarius.cz>.

29 Oblast Žďár nad Sázavou, lok. Vápenice – jezírko.



30 Oblast Žďár nad Sázavou, lokalita Dolinky.



31 Oblast Žďár n. Sázavou, lokalita Vápenice – kóta.



Lokalita označená jako **Vápenice II** ($49^{\circ}35'13''N$, $15^{\circ}54'17''E$) leží severoseverovýchodně od jezírka Vápenice a označuje území s pozůstatky po povrchové těžbě mramoru (29). Největší terénní deprese je přibližně kruhová o průměru 13 m a hloubce šest metrů, na niž navazují další různé velké jámy, přičemž celková délka dobovkového tahu je zhruba 75 m. Lokalita není uvedena v žádných historických pramenech, v kopané sondě bylo nalezeno několik keramických střepů ze 13.–14. století. Podle výskytu fragmentů po výrobě vápna (značný výskyt nedopalů v násypu okolo lomu) se předpokládá činnost vápenné pece. Původní surovina je nepřístupná.

Vápenice III ($49^{\circ}35'11''N$, $15^{\circ}54'07''E$) označuje skupinu několika propojených menších jam, pozůstatků po těžbě mramoru, severně od jezírka Vápenice (29). Jejich maximální hloubka je kolem pěti metrů, původní surovina je nepřístupná. V násypch jsou nalézány tepelně narušené horniny, a tudíž lze opět usuzovat na přítomnost vápenné pece. V písemných pramenech se žádné zmínky o tomto místě neobjevují, a proto jej zatím nelze spolehlivě datovat.

Lokalita **Dolinky** ($49^{\circ}33'58''N$, $15^{\circ}54'06''E$) zahrnuje skupinu jámových lomů (30), které se do dnešních dnů zachovaly jen z části, původní surovina je nepřístupná. Nejstarší písemná zpráva o existenci vápenné pece pochází z roku 1562.²⁴ Lom pravděpodobně zanikl v 18. století. Roku 2016 zde byla objevena vápenná pec, která nejspíš souvisí se stavební činností kláštera v 17. a v 18. století.

V okolí se vyskytují i další místa spojená se zpracováním mramoru, ale nemají doložen vlastní lom. V lokalitě nazvané **Vápenice – kóta** ($49^{\circ}36'05''N$, $15^{\circ}51'49''E$) (31) se dochovaly zbytky vápenné pece, jejíž datování není jednoznačné. Výroba vápna zde byla rovněž zaznamenána v mapách I. a III. vojenského mapování. Blízký vrch nese dodnes název Vápenice. V blízkosti se našly kusy tepelně narušené horniny a vypáleného i nevypáleného mramoru (34).

24 Viz kapitola 3.

Oblast Studnice – krystalické vápence pestré skupiny strážeckého moldanubika

V blízkosti obce Studnice byly odebrány vzorky ze dvou větších lomů ze skupiny asi šesti jámových dobývek (32).

V lomu **U Štoly** (49°36'05"N, 16°05'40"E) se v místech zvaných Na Kutině nachází dobývací komora o nepravidelném tvaru s novodobě

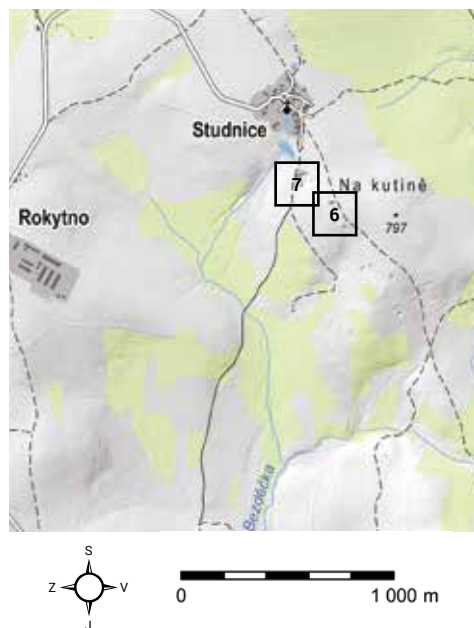
vyzděným vchodem, která je patrně pozůstatkem dobývání mramorů hornickým způsobem. V jámovém lomu po těžbě bylo několik masivních balvanů, ze kterých byly odebrány vzorky (33).

Musilův lom (49°36'10"N, 16°05'31"E) je opuštěný jámový lom (33). Jáma má na dně malé jezírko, na jihovýchodním obvodu jámy stojí kamenná zeď a v severozápadní stěně se nacházejí puklinové jeskyňky.

32 Vzorky odebrané z lokalit v oblasti Studnice.

Lom	Číslo na mapě	Vzorek	Místo odběru
Lom U Štoly	6	SS 1	Sběr volného kamene ze dna jámového lomu.
		SS 2	
		SS 4 1–10	10 vrtaných vzorků ve vertikálním profilu ve stěně.
Musilův lom	7	SS 3	Výchoz ze zatopeného lomu.

33 Oblast Studnice.



Oblast Nedvědice – krystalické vápence svrateckého krystalinika

Termín nedvědicí mramor je tradiční označení pro krystalické vápence těžené v okolí městečka Nedvědice přibližně 30 km jihovýchodně od Žďáru nad Sázavou. Nesouvislý pruh těchto hornin se táhne od obce Černvíř směrem na sever přes Nedvědici a Vír, kde se lomí, a dále pokračuje přibližně severozápadním směrem k obci Jimramov.²⁵ Okolí Nedvědice je intenzivní těžbou mramorů významné již od období renesance. V blízkosti obce se nachází několik větších lomů, z nichž byly tři vybrány jako reprezentativní. Rozsah studie nedovolil důkladnější průzkum menších lomů a odběr vzorků všech typů mramorů, takže se výzkum v této lokalitě zaměřil pouze na mramory makroskopicky podobné vzorkům z lapidária žďárského kláštera. Jako další srovnávací materiál z této oblasti byly odebrány vzorky z lomu u středověkého hradu Pyšolec a z lomu u Ujčova (34).

Uhlířův lom (49°27'33"N, 16°19'40"E) jenž bývá označován také jako Vrtěňův lom, Horní pole nebo Lom III, je opuštěný stěnový lom (35) o nosnosti až 30 m bílého, našedlého i páskovaného mramoru; v podloží se nacházejí i modré kameny s vesuvianem.

Obecní lom (49°27'22"N, 16°19'44"E) neboli Velký, Loosův, Lom ve Žlebě či Lom I je také zaniklý stěnový lom. Čočka mramoru má kolísající nosnost, max. 40 m. Nachází se zde bílý mramor (35).

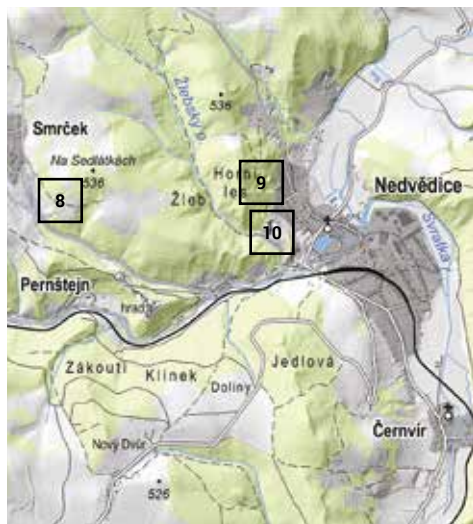
Hradní lom (49°27'28"N, 16°18'43"E) bývá též nazýván U Smrčku nebo Hulákův kopec (35). Zřejmě se z něj dobýval bílý mramor na stavbu středověkého hradu Pernštejn.²⁶ Lom v podobě zářezu v zalesněném svahu je kvůli těžbě a zahlinění již prakticky zaniklý a materiál je dostupný pouze výjimečně v podobě volně ležících bloků a úlomků mramorů. Lokalita se tradičně řadí k nedvědicí mramorům, i když je toto zařazení podle některých badatelů problematické.²⁷

25 Novák 1987.

26 Mrázek 1993.

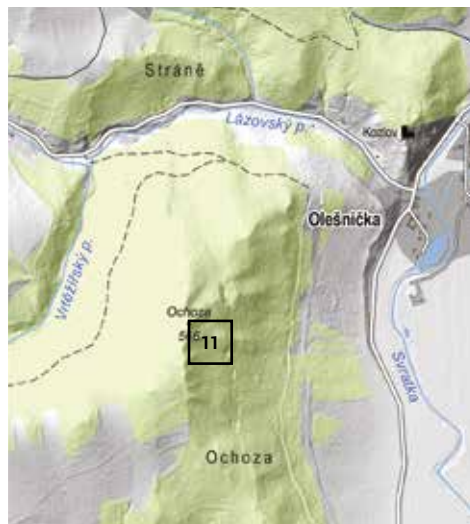
27 Novák 1987, Houzar a Pfeiferová 2005.

35 Oblast Nedvědice,
lokality Hradní lom, Uhlířův lom a Obecní lom.



0 1 000 m

36 Oblast Nedvědice,
lokality Ujčov Ochoza.



0 500 m

37 Oblast Nedvědice,
lokality Pyšolec.



0 500 m

34 Vzorky odebrané z lokalit v oblasti Nedvědice

Lom	Číslo na mapě	Vzorek	Místo odběru
Hradní lom	8	HL 1	Sběr volného kamene ze dna lomu.
		HL 2	
		HL 3	
Uhlířův lom	9	NU 1	Sběr volného kamene ze severní stěny lomu.
		NU 4	
		NU 3	
Obecní lom	10	NO 1	Sběr volného kamene ze dna jámového lomu.
Ujčov Ochoza	11	UJ 2	Sběr volného kamene ze dna jámového lomu.
		UJ 3	
Pyšolec	12	PY 1	Sběr volného kamene ze stráně pod vápennou pecí, v místě předpokládaného lomu.
		PY 2	

Lom označovaný Ujčov Ochoza ($49^{\circ}29'47''N$, $16^{\circ}19'23''E$) je opuštěný stěnový lom se dvěma menšími v sousedství (36). Kámen se v těchto místech těžil již od středověku pro dekorativní účely. Lom byl opětovně využíván v letech 1924–1934.²⁸

Blízko středověkého hradu Pyšolce se nachází vytěžené ložisko mramoru, které nejspíš sloužilo při stavbě hradu pro výpal vápna, ojediněle pro výrobu kamenických prvků, a možná také pro výstavbu nedalekých hradů Zubštejn a Aueršperk. V místě ($49^{\circ}32'31''N$, $16^{\circ}19'51''E$) je archeologicky doložená vápenná pec ze 14.–15. století (37).

28 Mrázek 1993.

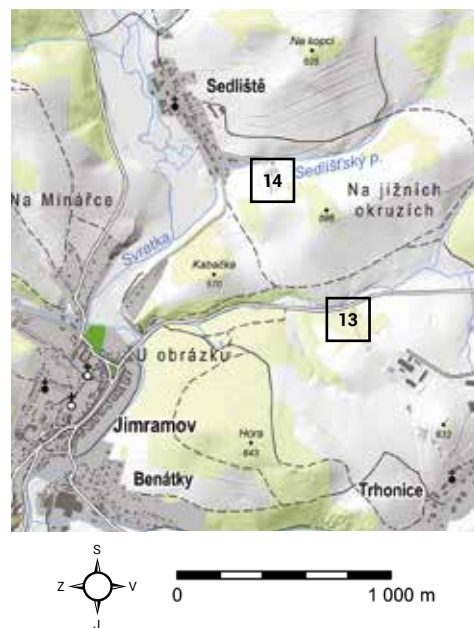
Oblast Jimramov – poličské krystalinikum

Z okolí Jimramova byly do průzkumu zahrnuty dva větší lomy (38).

Trhonice (49°38'23"N, 16°14'30"E) je opuštěný stěnový lom s krátkou průzkumnou štolou; při cestě směrem na Jimramov se nacházejí pozůstatky budov a provozu vyrábějícího vápno včetně šachtové pece. Vyskytují se zde lavicovitě dolomitické vápence a ruly (39).

Stěnový lom **Sedliště** (49°38'44"N, 16°14'07"E) je rovněž opuštěný. Vápenec pro místní vápenku se tady těžil až do roku 1958. Vyskytují se zde krystalický vápenec, dolomitický vápenec až vápenný dolomit (39).

39 Oblast Jimramov



38 Vzorky odebrané z lokalit v oblasti Jimramov.

Lom	Číslo na mapě	Vzorek	Místo odběru
Trhonice	13	VJ 1	Sběr volného kamene ze stěny u stoly, dolní etáž lomu.
		VJ 2	
Sedliště	14	SD 1	Sběr volného kamene ze dna jámového lomu.

Studie rozptylu sledovaných dat

Kvůli ověření použitelnosti zvolených metod, případně jejich vhodné kombinace pro určení proveniencí mramorů použitých při raně gotické stavbě žďárského kláštera, bylo nutné se zabývat problémem omezené reprezentativnosti vzorků ze zdrojových lokalit. Ucelená studie variability ve složení chemickém, mineralogickém a izotopickém a v petrografických charakteristikách, která by byla vhodná pro naše podmínky, nebyla v literatuře nalezena. Možným řešením by bylo prostudovat důkladně tuto variabilitu individuálně přímo ve zkoumaných lokalitách, pokud možno v celém profilu těženého masivu. Studie takového rozsahu by ovšem byla velmi nákladná a svým zaměřením by se zcela odchytila od původního záměru. Zároveň z terénního ohledání vybraných lokalit bylo zřejmé, že mnohé lomy (zvláště samostatné v blízkosti Žďáru nad Sázavou) jsou zahliněné či zatopené, takže mramor in-situ takřka není odhalen. V místech, kde byl snadno dostupný, se naopak zjevně intenzivně těžilo až do 20. století a mnohá jsou tak již prakticky kompletně vytěžena. Pro lepší poznání problematiky proměnlivosti mramoru alespoň v rámci výchozu v reprezentativním lomu byla navržena lokalita Studnice – lom se štolou v oblasti Na Kutině asi 0,5 km jihovýchodně od obce, kde byly odebrány vzorky mramoru z lomové stěny o výšce cca 2,2 m (40a, b).

Tento výchoz je tvořen izolovanou vzpřímenou sevřenou antiklinální vrásou mramoru o výšce 2,2 m, v jejímž přímém strukturním nadloží již vystupují vápenato-silikátové břidlice (erlany) a pararuly. Vrásu tvoří střídající se lavice čistých krystalických vápenců a krystalických vápenců s mírně zvýšeným obsahem silikátové příměsi. Profil odběru vzorků byl zvolen kolmo na rovinnu ramena vrásky (a tedy kolmo na primární vrstevnatost) napravo od její osní roviny. Vzorky byly odebrány tak, aby reprezentovaly celý odkrytý profil a jeho makroskopickou variabilitu v mineralogickém složení.

Z profilu odebrané mramory jsou kvůli různé míře rekrystalizace strukturně variabilní, granoblastické až heteroblastické, jemnozrnné či střednězrnné až hrubozrnné, s přímými až amoeboidními či suturovitými hranicemi zrn (41). Jak již bylo uvedeno, mramory jsou často ovlivněny silnou rekrystalizací, kdy se původní velká kalcitová zrna rozpadají na menší a hranice zrn přecházejí z přímých v suturovité.



40 Foto lomové stěny (a) a pozice vzorků SS 4-10 a 4-11 (b). Vzorky byly číslovány zdola a odebrány jádrovým vrtákem o průměru 26 mm.

41 Příklady strukturní variability krystalických vápenců z profilu lomu U Štoly u Studnic: jemnozrnný až střednězrnný heteroblastický krystalický mramor s přímými hranicemi zrn, vzorek SS 4-2 (a); hrubozrnný heteroblastický krystalický vápenc se suturovitými hranicemi zrn, vzorek SS 4-6 (b). Zobrazená pole mají délku 6,2 mm.



42 Mineralogické složení nerozpustného zbytku mramorů z profilu ve Studnicích stanovené metodou XRD (v hm. %).

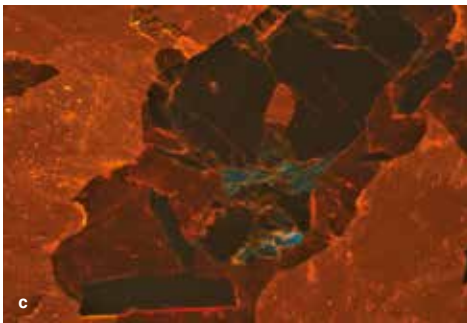
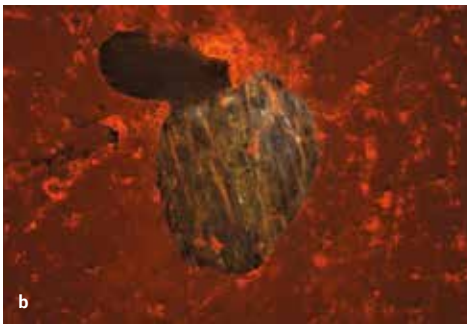
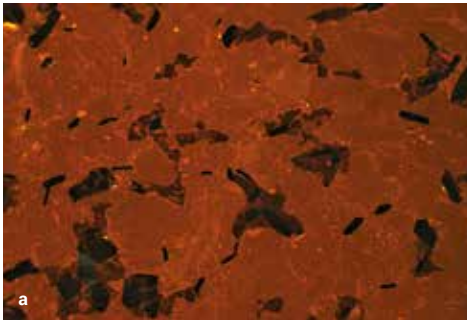
	SS 4-1	SS 4-2	SS 4-3	SS 4-4,5	SS 4-6	SS 4-9	SS 4-10	SS 4-11	SS 4-12	SS 4-14
nerozpustný zbytek [hm. %]	9,4	7,7	5,5	12,6	4,4	5,8	2,1	8,6	3,2	5,6
křemen	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	-
dolomit	6,4	0,4	-	2,4	-	17,4	7,3	-	-	-
flogopit/slída	25,6	27,1	-	13,4	21,6	24,8	17,4	29,3	3,8	38,2
anortit	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	-
K-živec	-	-	-	1,1	-	-	-	0,6	0,5	-
mastek	-	-	-	-	1,6	-	-	-	1,7	2,9
jílové fáze	5,5	5,0	-	3,6	14,0	7,3	9,1	5,1	7,0	5,7
diopsid	0,9	-	36,9	32,1	5,8	-	-	20,5	29,8	-
tremolit	1,7	2,7	36,8	6,2	34,1	0,3	5,6	21,0	20,6	5,8
spinel	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-	-
lizardit	1,8	2,2	-	1,2	-	10,6	1,7	-	-	0,4
forsterit	20,7	30,7	-	6,4	-	14,6	14,4	-	-	-
amorfní fáze	37,5	31,9	26,3	33,6	22,8	25,0	45,0	23,5	30,6	46,9

43 Rozdělení vzorků heteroblastických krystalických vápenců podle přítomnosti asociace dolomit-forsterit a podle dalších silikátů.

petrografický popis krystalického vápence	asociace dolomit-forsterit	typ dle dalších silikátů
SS 4-1 Jemnozrný až střednězrný, přímé hranice zrn.	a	flogopit
SS 4-2 Jemnozrný až střednězrný, přímé hranice zrn.	a	flogopit
SS 4-3 Střednězrný až hrubozrný, amoeboidní až suturovitě hranice zrn.	-	diopsid-tremolit
SS 4-4,5 Jemnozrný až střednězrný, suturovitě hranice zrn.	a	diopsid-tremolit
SS 4-6 Hrubozrný, suturovitě hranice zrn.	-	diopsid-tremolit
SS 4-9 Střednězrný až hrubozrný, přímé hranice zrn.	a	flogopit
SS 4-10 Jemnozrný až střednězrný, suturovitě hranice zrn.	a	flogopit
SS 4-11 Hrubozrný, suturovitě hranice zrn.	-	diopsid-tremolit
SS 4-12 Hrubozrný, nerovné hranice zrn.	-	diopsid-tremolit
SS 4-14 Hrubozrný, amoeboidní hranice zrn.	-	flogopit

Pozn.: a – minerál je přítomen, - minerál není přítomen.

Kvalitativně je mineralogické složení krystalických vápenců ze Studnic vcelku stále (42). Společnou silikátovou fází jsou zrna a agregáty jehličkovitých krystalů tremolitu a lupenité až tlustě destičkovité agregáty flogopitu. Často jsou zastoupeny také zrna dolomitu, soudečkovité krystaly diopsidu a zrna forsteritu, případně jemnozrné agregáty lizarditu (ze skupiny serpentinitu). Dolomit a forsterit bývají asociovány společně, stejně jako forsterit a lizardit (lizardit tvoří pseudomorfózy po forsteritu) či diopsid a tremolit (tremolit pravděpodobně vzniká pseudomorfózou diopsidu). Mineralogická variabilita vzorků z profilu se projevuje různými poměry zastoupení uvedených minerálů. Mezi vzorky lze odlišit typy dolomitizované s významným obsahem forsteritu (ten bývá částečně nahrazován lizarditem) a nedolomitizované bez forsteritu. Kromě toho lze tyto mramory mineralogicky rozlišit podle toho, jestli jako další silikátová fáze dominuje kromě forsteritu tremolit s diopsidem nebo flogopit (43).



44 Snímky z katodové luminiscence: projevy disperzní dolomitizace vzorku SS 4-1 (a), zobrazené pole má délku 5,6 mm; namodralá až nazelenalá luminiscence tremolitu SS 4-6 (b), zobrazené pole má délku 1,4 mm; dolomitizace (tmavě hnědooranžová) asociovaná na agregát silikátů (forsterit, diopsid, flogopit – bez luminiscence, tremolit – namodralá luminiscence) u vzorku SS 4-1 (c), zobrazené pole má délku 1,4 mm.

	Silně luminiscenční minerály		Slabě luminiscenční a neluminiscenční minerály					
	Dol	Ap	Tre			Di	Phl	Fo
SS 4-1	++					-		
SS 4-2	++	-				-		
SS 4-3	-	-					-	-
SS 4-4,5	+	-				-	-	-
SS 4-6	-	-						-
SS 4-9	+++	-				-		
SS 4-10	+++	-				-		
SS 4-11	+							-

Pozn.: Dol – dolomit, Ap – apatit, Tre – tremolit, Di – diopsid, Phl – flogopit, Fo – forsterit; - minerál není přítomen, + slabě, ++ středně, +++ silně intenzivní luminiscence.

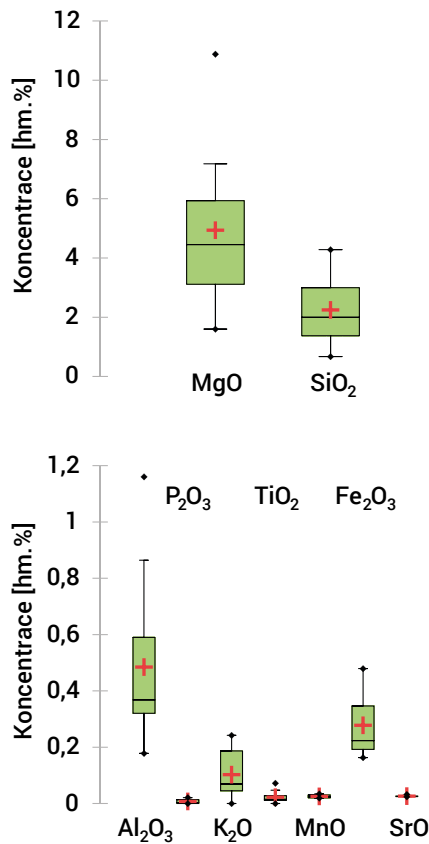
45 Souhrn pozorování vzorků mramorů z profilu Studnice dokumentující barevné odstíny luminiscenčních minerálů.

Katodová luminiscence byla využita jako doplňková metoda k petrografické analýze a popisu dolomitizace, kterou jsou mramory z vybraného profilu v této lokalitě poznamenané, a tudíž je většina v menší či větší míře dolomitizovaná (44a). Dolomitizace a její intenzita jsou rozšířeny nepravidelně, ale obvykle souvisí s polohami s obsahem silikátů. Zvlášť intenzivní dolomitizace je doložena, pokud se mezi silikáty vyskytuje Mg-olivín forsterit (44b), ale patrně se také projevuje v blízkosti dalších fází s obsahem Mg (flogopit, diopsid a tremolit). U nejméně dolomitizovaných mramorů se dolomit váže pouze na okolí Mg-fází, u více dolomitizovaných mramorů je kalcit zatlačován shluky zrn dolomitu podél hranic zrn kalcitu a u nejvíce dolomitizovaných vzorků z profilu jsou velká zaoblená zrna dolomitu homogenně roztroušena mezi stejně velkými zrny kalcitu. Dalším významným luminiscenčním minerálem je tremolit, charakteristický světle modrou nebo tmavě modrou luminiscencí. Světle modrá převažuje v blízkosti nadloží, zatímco tmavě modrá luminiscence tremolitu se vyskytuje ve větší vzdálenosti od kontaktu s nadložím. Zrna tremolitu ve střední části profilu bývají často zonální a v jádru mívají žlutozelenou

nebo tmavě modrou luminiscenci, která k okraji přechází do světle modré (44c). Akcesorický je modrozelený apatit. Nejvýznamnějšími neluminiscenčními minerály jsou u těchto vzorků flogopit, forsterit a diopsid (45).

Variabilita chemického složení zřejmě vyjadřuje jak původní složení protolitu, tak i dolomitizaci a další procesy související s transportem látek během metamorfózy. Negativní korelace mezi obsahem MgO a CaO odráží proces dolomitizace, kdy se část Ca v krystalické mřížce kalcitu vyměňuje za Mg. Dolomitizace (náhrada Mg za Ca) dosahuje 3–20%. Slabá pozitivní korelace je patrná rovněž mezi obsahy FeO a MgO, dolomitizace byla tedy spojena s přínosem Fe. Vyšší proměnlivost v obsazích málo mobilních Al_2O_3 a TiO_2 , případně SiO_2 souvisí pravděpodobně se složením protolitu, pouze SiO_2 mohlo být během metamorfózy transportováno a stát se součástí silikátů. Obsahy složek jako K_2O , Na_2O a P_2O_5 jsou také velmi proměnlivé, což způsobuje jejich vysoká geochemická mobilita. Naopak celkem stabilní obsahy vykazují SrO a MnO (46).

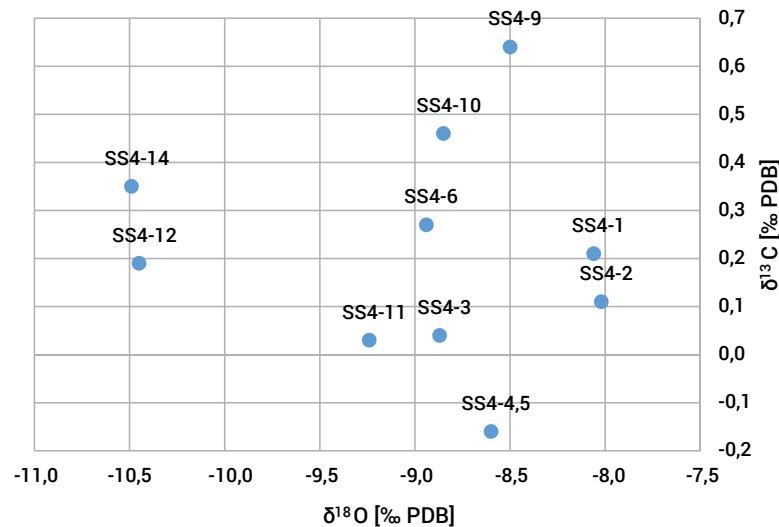
Obsah SiO_2 a $\delta^{13}C$ vyjadřuje negativní korelaci, zatímco $\delta^{18}O$ stabilně klesá směrem ke kontaktu s erlyny a pararulami. Chování $\delta^{18}O$ může



46 Rozptyl chemického složení u vzorků z profilu ve Studnicích.

souviset s variací izotopického složení během usazování vápence, ale také se změnou izotopického složení uhlíku a kyslíku během metamorfické dekarbonatizace, kdy těžší izotop preferenčně uniká ze systému při vzniku Ca silikátů a dalších fází.²⁹ Izotopické složení kyslíku a uhlíku má celkem nízký rozptyl a dosahuje hodnot -0,2 až 0,7 $\delta^{13}\text{C}$ a -10,5 až -8,0 $\delta^{18}\text{O}$ (‰ PDB) (47).

Z uvedeného rozboru je patrný rozptyl sledovaných charakteristik v rámci relativně velmi malé části lomu. Navíc se studovaná část výchozu nachází na samém kontaktu mramorového tělesa s erlany a pararulami a zachycuje tak oblast,



47 Obsah stabilních izotopů u vzorků odebraných z profilu ve Studnicích.

v níž lze očekávat vyšší silikátové znečištění (2,1–12,6 hm. %), a tudíž i větší variabilitu prvkového složení. V profilu jsou slabě až silně dolomitizované mramory a proces dolomitizace ovlivnil jak strukturu, tak i chemické a mineralogické složení mramorů. Mineralogické složení nerozpustného zbytku vykazuje vlivem dolomitizace značnou variabilitu, přičemž ale lze odlišit typy s asociací diopsid-tremolit nebo flogopit. V případě silné dolomitizace se navíc objevuje asociace dolomit-forsterit. Studium výbrusů katodovou luminescencí dále naznačilo, že charakter luminescence tremolitu je funkcí vzdálenosti od nadloží.

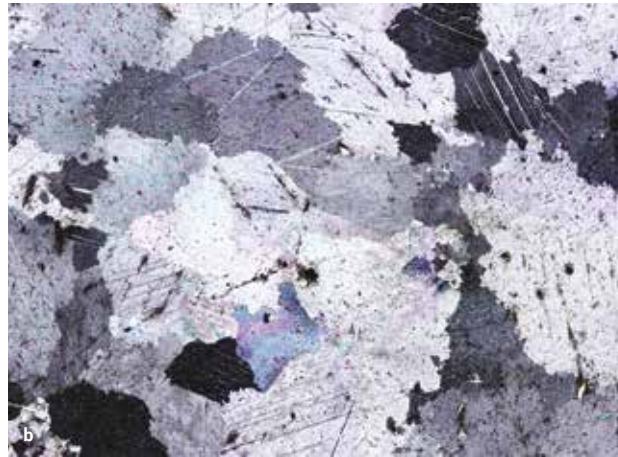
Sledované charakteristiky, s ohledem na relativně malou a okrajovou pozici, plně nespovídají o celkové situaci v mramorovém tělese. Obvykle se považuje jádrová část za čistší, s prvkovým složením více odpovídajícím složení protolitu. Z pohledu využití mramoru je zřejmé, že vnitřní jádrová oblast byla vytěžena a použita zejména na výrobu vápna.³⁰ Analyzované mramory jsou

pro výrobu vápna použitelné a těžba se v této části lomu zastavila patrně z jiných důvodů, než byla kvalita suroviny.

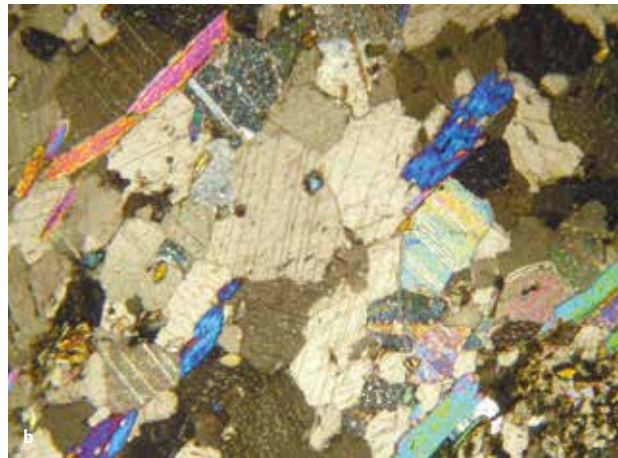
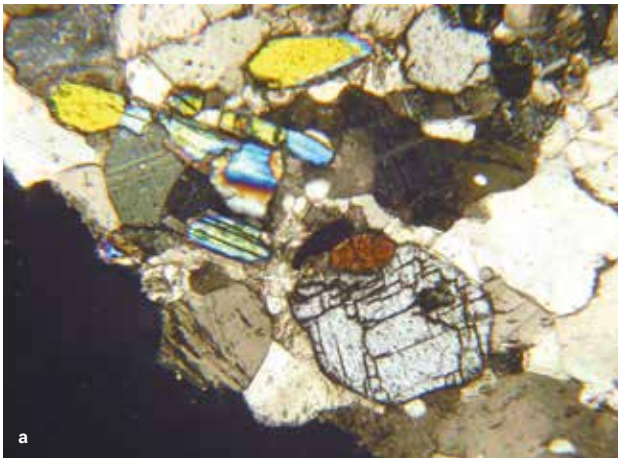
Realizovaná studie slouží i k lepší představě o rozptylu sledovaných hodnot při blokové těžbě mramorů. Studovaný profil může přibližně odpovídat výšce blokové těžby v rámci jedné úrovně. Z tohoto pohledu je zřejmé, že strukturně, mineralogicky i prvkově může existovat obdobný rozptyl těchto charakteristik i v rámci jednoho pomyslného bloku, který lze vyjádřit odlišností dvou sousedících vzorků zkoumaného profilu, což přibližně odpovídá výšce 30 cm. U vzorků lze pozorovat zejména nerovnoměrnou dolomitizaci, na kterou jsou vázány změny strukturní i chemické. Málo mobilní oxidy, jako například SrO a MnO, mohou být použitelné jako srovnávací indikátory v různých blocích nebo různých lokalitách. Izotopické složení kyslíku a uhlíku má celkem nízký rozptyl a u statisticky širšího vzorku může být vhodným parametrem určujícím zdrojovou oblast mramoru.

29 Shieh, Taylor 1969, Rumble 1982, Valley 1986.

30 Výroba je v místě doložena zbytky technologických zařízení i písemnými prameny. Viz kapitola 3.



48 Příklady strukturní variability: střednězrnný heteroblastický krystalický vápenc ZJ 2 s přímými až nerovnými hranicemi zrn (a); hrubozrnný krystalický vápenc se suturovými hranicemi zrn ZJ 8 (b). Zobrazená pole mají délku 5,6 mm.



49 Zrna diopsidu ve výbrusu vzorku ZJ 1 (a), zobrazené pole má délku 1,6 mm; usměrnění destiček flogopitu ve výbrusu vzorku ZJ 2 (b). Zobrazená pole má délku 3,2 mm.

5.7 Petrologické zhodnocení mramorů ze zkoumaných zdrojových lokalit

5.7.1 Mramory z oblasti Žďár

Vzorky byly odebrány z výchozů i uvolněných balvanů na březích zatopeného jámového lomu. Mramory z lokality Vápence – jezírko jsou tvořeny střednězrnnými až hrubozrnnými krystalickými vápenci, jež jsou často homeoblastické, ale přecházejí v heteroblastické, pokud obsahují vyšší množství nekarbonátových příměsí. Charakter hranic zrn vykazuje širokou variabilitu od nerovných až po suturovité, přičemž nezávisí na velikosti zrn kalcitu (48a, b). Hlavními

nekarbonátovými fázemi čistých typů krystalických vápenců jsou flogopit, který místy přechází v muskovit, křemen a diopsid. Častá je přítomnost šlírů erlanového složení, v němž vápenc difuzně i ostře přechází a jež sestávají z kalcitu, křemene, flogopitu, muskovitu, diopsidu, tremolitu a místy také z chryzotilu.

Křemen tvoří především drobná zakulacená zrna o velikosti cca 0,1 mm; větší zrna mívají spíše nepravidelný tvar. Diopsid má podobu zaoblených zrnek velkých 0,1 až 0,3 mm (49a). V binokulárním mikroskopu má diopsid z nerozpustného zbytku podobu soudečkovitých krystalů. Tremolit se vyskytuje ve formě sporadických zrn a jehličkovitých agregátů, flogopit bývá přítomen v podobě lupenitých až destičkovitých

krystalů a jeho usměrněné destičky tvoří metamorfní foliaci (49b), zatímco muskovit se občas váže na flogopit a tvoří s ním lupenité agregáty. Plagioklas a ortoklas v podobě zaoblených až nepravidelných zrn jsou méně časté, apatit je zastoupen akcesoricky. Optická pozorování doplňuje kompletní rentgenová analýza nerozpustných zbytků (50).

Minerály erlanových šlírů přibližně odpovídají minerálům mramorů, jejich protáhlá zrna jsou zřetelně orientovaná. Navíc se v nich hojněji vyskytuje tremolit v podobě jehličkovitých agregátů jako produkt pseudomorfozy diopsidu a chryzotil nahrazující pravděpodobně olivín-forsterit. V erlanových šlírách jsou častá zrna rudního minerálu, pravděpodobně pyritu.

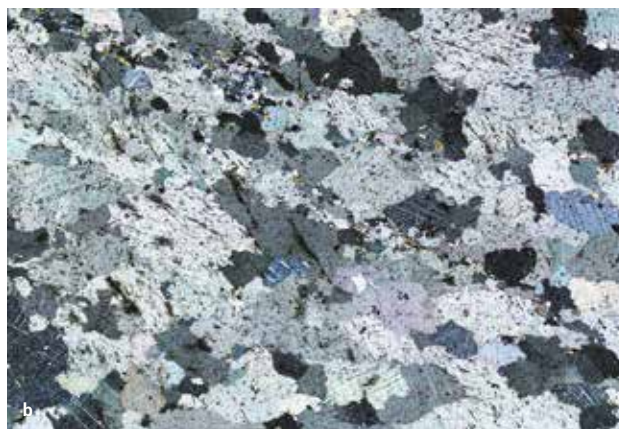
50 Mineralogické složení nerozpustného zbytku mramorů z lokality Vápenice – jezírko (ZJ 1–8) a Vápenice – kóta (ZV 1) stanovené metodou XRD (v hm. %)

	ZJ 1	ZJ 2	ZJ 3	ZJ 4	ZJ 5	ZJ 8	ZV 1
nerozpustný zbytek [hm. %]	7,7	13,6	6,3	5,5	4,6	0,8	2,5
křemen	0,1	-	1,4	0,9	tr	2,7	-
muskovit	12,4	-	6,0	0,7	3,2	-	1,6
flogopit/slída	-	8,1	12,2	7,7	-	23,5	2,6
plagioklas	-	-	-	1,2	-	-	1,3
ortoklas	1,9	-	tr	0,4	7,0	-	-
anortit	-	-	-	2,0	1,5	-	-
jílové fáze	15,3	2,2	2,0	2,8	4,1	10,1	3,8
mastek	-	-	tr	-	-	1,5	2,5
fluorapatit	-	-	-	6,4	-	10,2	4,5
diopsid	50,7	14,0	5,1	21,3	54,4	-	12,3
chlorit	0,1	2,7	tr	2,3	2,9	-	11,1
tremolit	-	9,0	4,0	1,4	tr	1,3	17,4
grafit	-	-	2,1	10,7	-	-	-
spinel	-	-	-	-	-	0,7	-
lizardit	-	-	-	-	-	0,3	1,6
hornblend	3,2	-	-	-	-	-	-
amorfní fáze	16,3	64,0	65,0	41,4	28,0	49,8	41,1

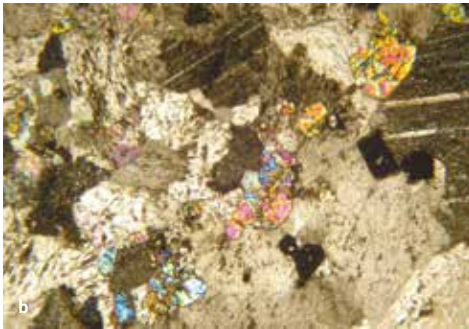
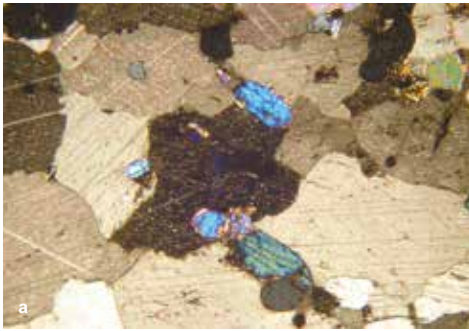
Pozn.: tr – množství pod detekční mez přístroje.

Vzorky byly odebrány z volných balvanů v lokalitě Dolinky, kterou tvoří několik jámových lůmků a přilehlé pole. Mramory jsou tvořeny většinou hrubozrnným krystalickým vápencem, v menší míře byly zastoupeny střednězrnné typy. Jsou spíše heteroblastické, přičemž charakter hranic zrn stejně jako v lokalitě Vápenice – jezírko je nerovný až suturovitý (51a, b). Mezi odebranými vzorky nebyly pozorovány šlíry erlanového složení. Hlavními nekarbonátovými fázemi krystalických vápenců z Dolinek byly křemen, diopsid, flogopit, v menším množství také plagioklas, ortoklas, tremolit a olivín-forsterit.

Dolomit v malé míře nahrazuje kalcit u vzorku ZD 6. Vzorek ZD 2 je naopak výrazně dolomitizovaný, jde ale pravděpodobně o dolomitizovanou tektonickou zónu. Křemen není příliš hojný, tvoří jej drobná zaoblená zrnka o velikosti 0,05 až 0,4 mm. Diopsid vytváří stejně jako křemen drobnou rozptýlená zaoblená zrnka, případně větší zrna mírně protáhlého tvaru (52a). V binokulárním mikroskopu mají zrna diopsidu podobu soudečkovitých krystalů. Zatímco z flogopitu vznikají šupinkovité a destičkovité krystaly, často usměrněné podle metamorfní foliace, anortit



51 Variabilita struktury mramorů: hrubozrnný krystalický vápenc ZD 1 s nerovnými hranicemi zrn (a); hrubozrnný krystalický vápenc ZD 3 se zřetelným usměrněním a amoeboidními až suturovitými hranicemi zrn (b). Zobrazená pole mají délku 6,2 mm.

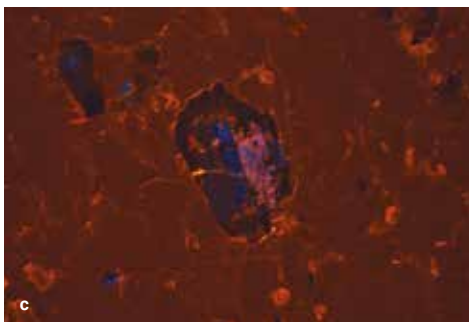
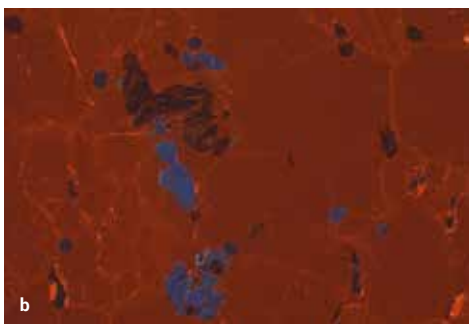
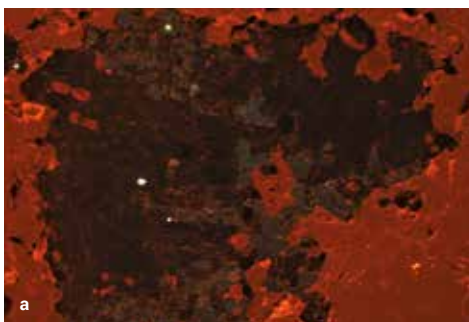


52 Křemen a diopsid ve výbrusu vzorku ZD 4 (a); zrna olivínu ve výbrusu vzorku ZD 6 (b). Zobrazená pole mají délku 3,6 mm.

tvoří nepravidelná zrna, která mohou být v petrografickém mikroskopu zaměněna za křemen. Ortoklas nebyl ve významnějším množství zjištěn. Větší množství tremolitu se našlo u vzorku ZD 3, kde tvoří drobné sloupečky, jež se koncentrují v páscích společně s křemenem. V ostatních vzorcích se tremolit vyskytuje v menším množství. Forsterit byl zjištěn pouze u slabě dolomitizovaného krystalického vápence ZD 6 jako nepravidelná zrna s nezřetelnou štěpností (52b). Ve stejném vzorku byl identifikován také spinel. Muskovit vzácně doprovází flogopit, asociace flogopit-muskovit byla v Dolinkách pozorována v mnohem menší míře než v lokalitě Vápenice – jezírko. Optická pozorování doplňuje kompletní rentgenová analýza nerozpustných zbytků (53).

53 Mineralogické složení nerozpustného zbytku mramorů z lokality Dolinky stanovené merodou XRD (v hm. %)

	ZD 1	ZD 3	ZD 4	ZD 6	ZD 7	ZD 10
nerozpustný zbytek [hm. %]	3,2	5,7	2,0	7,3	5,8	0,5
křemen	40,0	tr	tr	tr	-	22,5
kalcit	-	tr	10,5	-	3,8	26,3
dolomit	-	tr	-	27,2	-	-
muskovit	1,6	-	-	-	-	15,5
flogopit	-	3,0	4,2	1,5	-	-
plagioklas	-	1,6	-	1,3	1,3	-
ortoklas	-	-	tr	tr	-	-
anortit	-	7,8	-	2,5	20,0	-
mastek	2,2	tr	-	-	-	-
jílové fáze	10,2	-	tr	-	1,9	tr
apatit	-	-	28,5	-	2,2	1,3
hydroxyapatit	8,1	-	-	-	-	-
diopsid	14,3	6,1	2,5	12,1	39,4	-
chlorit	-	4,7	-	4,9	2,5	1,1
tremolit	-	34,0	9,0	4,0	5,2	-
riebeckit	6,0	-	-	-	-	-
grafit	-	-	2,1	tr	-	tr
spinel	-	-	-	2,4	-	-
lizardit	-	-	-	tr	-	-
forsterit	-	-	6,0	17,9	-	-
hornblend	0,6	-	-	-	-	-
titanit	1,6	-	-	-	-	-
amorfní fáze	15,7	41,0	36,0	23,0	16,0	33,0
Pozn.: tr – množství pod detekční mez přístroje.						



54 Snímky z katodové luminescence: agregát diopsidu (tm. hnědý) a plagioklasu (namodralá luminescence) ve vzorku ZJ 4 (a), zobrazené pole má délku 2,8 mm; diopsid (tm. hnědý) a plagioklas (modrá luminescence) ve vzorku ZD 4 (b), zobrazené pole má délku 5,6 mm; luminescenční barvy tremolitu – modrá a fialová ve vzorku ZJ 5 (c). Zobrazené pole má délku 1,4 mm.

	Silně luminescenční minerály			Slabě luminescenční a neluminescenční minerály				
	Dol	Or	Pl	Tre	Di	Phl	Qtz	Spl
ZJ 2	-	-	-	-	■	■	-	-
ZJ 3	-	-	-	-	-	■	■	-
ZJ 4	-	-	■	-	■	■	-	-
ZJ 5	-	■	■	■	■	-	■	-
ZJ 6	-	-	-	■	-	■	-	-
ZJ 7	-	-	-	■	-	-	-	-
ZD 1	-	-	-	-	-	-	■	-
ZD 2	■	-	-	-	-	-	■	-
ZD 3	-	-	■	■	■	■	■	-
ZD 4	-	-	■	■	■	-	-	-
ZD 5	-	■	-	■	■	-	■	-
ZD 6	■	-	■	■	■	-	-	■
ZD 10	-	-	-	-	-	-	-	-

Pozn.: Dol – dolomit, Or – K-živce, Pl – Ca-živce, Tre – tremolit, Di – diopsid, Phl – flogopit, Qtz - křemen, Spl – spinel; - minerál není přítomen, + slabě, ++ středně, +++ silně intenzivní luminescence.

55 Souhrn pozorování vzorků mramorů z lokalit Vápenice – jezírko (ZJ 2–ZJ 7) a Dolinky (ZD 1–ZD 10) dokumentující barevné odstíny luminescenčních minerálů

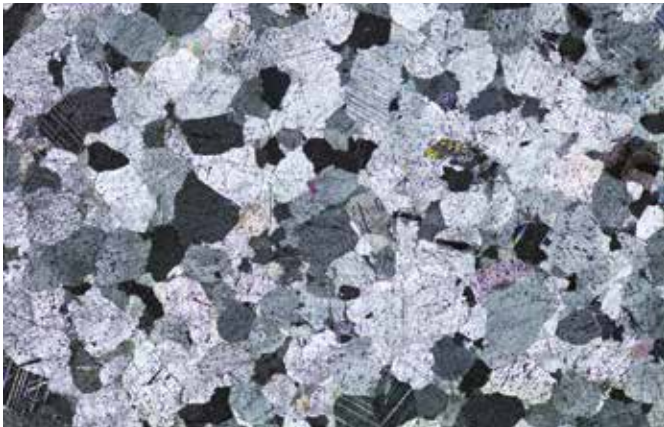
Pomocí katodové luminescence byla zjištěna jen nepatrná míra dolomitizace u většiny odebraných vzorků (55). Výrazná dolomitizace byla rozpoznána jen u velmi hrubozrnného vzorku ZD 2, který byl mikroskopicky identifikován jako prokřemenělá a rekrystalovaná brekie dolomitického vápence. Slabá dolomitizace byla pozorována i u vzorku ZD 6, jenž také vykazoval zvýšené množství dalších Mg fází. Metoda katodové luminescence značně napomohla k odhalení modré luminescence anortitu (54a, b) a poněkud tmavšího odstínu modré u ortoklasu. Tremolit buď luminescenci neměl, nebo ji vykazoval v tmavě modrém až fialovém odstínu (55c). Minerály jako diopsid, křemen, flogopit a spinel se žádnou zřetelnou luminescencí neprojevovaly.

5.7.2 Mramory z oblasti Studnice

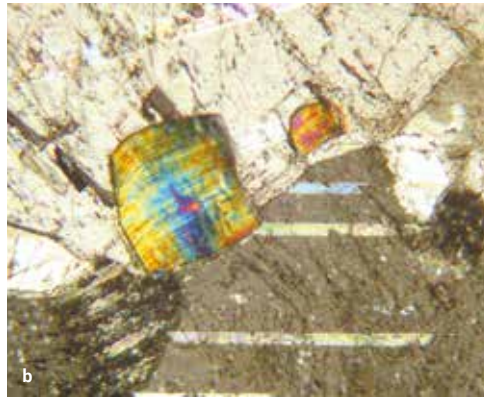
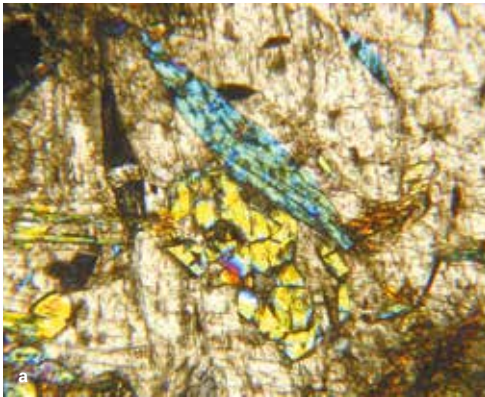
Vzorky z lomu U Štoly odpovídají hrubozrnným homeoblastickým krystalickým dolomitům (56),

jsou makroskopicky celistvé, bílé, se žlutavými, naoranžovělými, narůžovělými či světle šedými pásy. Na rozdíl od exemplářů odebraných z profilu ze stejného lomu, které posloužily ke zhodnocení reprezentativnosti, jsou si oba strukturně velice podobné, jsou homeoblastické a hrubozrnné. Takový petrografický typ nebyl v profilu identifikován. Hranice zrn jsou převážně přímé a není patrný vliv dynamické rekrystalizace. Přesto je ze srovnání s exempláři z profilu zjevné, že dolomitizace pravděpodobně následovala až po deformační události. Připomeňme, že vzorky z profilu Studnice byly odebrány v blízkosti zámku vrásky, což může vysvětlovat silnou rekrystalizaci vápenců a jejich strukturní variabilitu jako reakcí na deformaci různě kompatibilních vrstev.

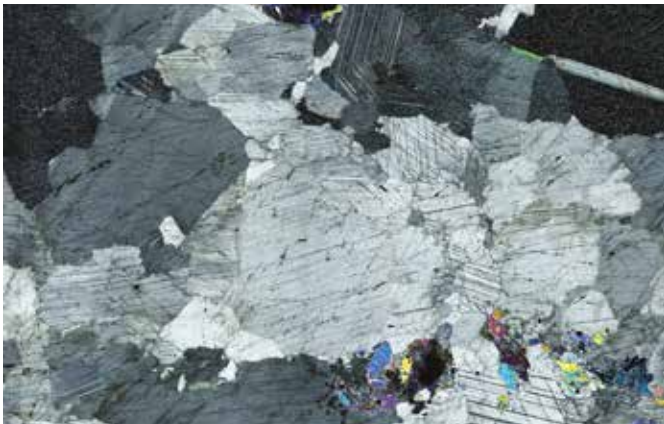
Převažujícím karbonátem obou vzorků z lomu U Štoly je dolomit, který tvoří izometrická zrna s přímými hranicemi, zatímco zatlačovaná zrna kalcitu se vyskytují v množství podružném. Dále je přítomen tremolit v podobě individuálních



56 Struktura hrubozrnného krystalického dolomitu SS 1 po dolomitizaci. Zobrazené pole má délku 6,2 mm.



57 Výbrusy krystalických mramorů z lomu U Štoly: diopsid a tremolit ve výbrusu vzorku SS 1 (a); zobrazené pole má délku 1,6 mm; flogopit ve výbrusu vzorku SS 2 (b), zobrazené pole má délku 1,1 mm.



58 Struktura hrubozrnného krystalického vápence SS 3 z Musilova lomu. Zobrazené pole má délku 6,2 mm.

59 Mineralogické složení nerozpustného zbytku mramorů z oblasti Studnice stanovené merodou XRD (v hm. %)

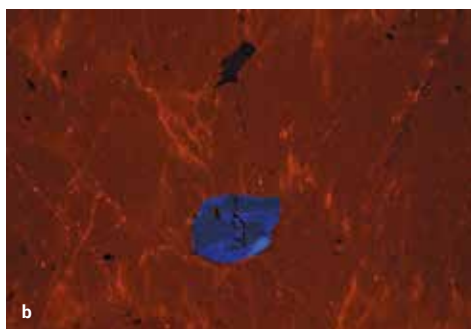
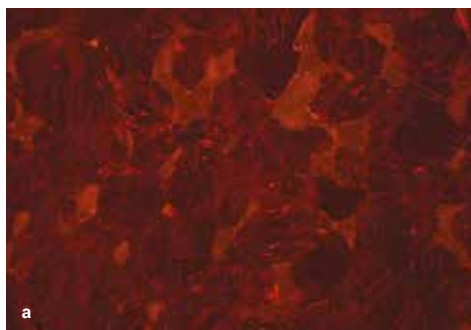
	SS 1	SS 2	SS 3
nerozpustný zbytek [hm. %]	8,3	8,6	0,9
křemen	-	-	4,2
dolomit	3,3	81,0	-
muskovit	-	-	0,4
flogopit	2,3	tr	7,2
ortoklas	-	-	tr
anortit	-	-	0,9
jílové fáze	tr	-	6,7
mastek	6,6	3,0	5,0
diopsid	13,9	-	5,0
chlorit	4,5	1,8	1,7
tremolit	11,1	8,0	5,2
grafit	-	-	1,5
lizardit	3,9	1,6	-
amorfní fáze	54,3	5,0	62,1

Pozn.: tr – množství pod detekční mez přístroje.

krystalů či jehlicovitých agregátů asociovaných s diopsidem, který místy nahrazují (57a). V menším množství se vyskytuje flogopit v podobě deformovaných, tlustě tabulkovitých destiček (57b), mastek a lizardit jsou asociovány s diopsidem a jeho hnízda pravděpodobně odpovídají pseudomorfózám po forsteritu. Další fáze nerozpustných zbytků byly identifikovány pomocí rentgenové difrakce (59).

Vzorek z Musilova lomu (SS 3) odpovídá hrubozrnnému heteroblastickému krystalickému vápenci s nerovnými hranicemi zrn (58). Mikrostruktura horniny naznačuje projevy silnější deformace.

Oproti vzorkům z lomu U Štoly odpovídá vzorek z Musilova lomu krystalickému vápenci bez projevů dolomitizace. Kromě kalcitu je tvořen



60 Snímky z katodové luminescence: projevy dolomitizace u vzorku SS 2 – zatlačování kalcitu s oranžovou luminescencí dolomitem s červenohnědou luminescencí (a), zobrazené pole má délku 5,6 mm; zrno ortoklasu v krystalickém vápenci SS 3 s modrou luminescencí (b), zobrazené pole má délku 2,8 mm.

	Silně luminescenční minerály		Slabě luminescenční a neluminescenční minerály			
	Dol	Or	Tre	Di	Tlc	Phl
SS 1	+++	-			-	-
SS 2	+++	-		-		
SS 3	-				-	

Pozn.: Dol – dolomit, Or – K-živc, Tre – tremolit, Di – diopsid, Tlc – mastek, Phl – flogopit; - minerál není přítomen, + slabě, ++ středně, +++ silně intenzivní luminescence.

61 Souhrn pozorování vzorků mramorů z lokality Studnice dokumentující barevné odstíny luminescenčních minerálů.

agregáty tremolitu, které vystupují v asociaci s reliktními zrny diopsidu. V masách byl nalezen také mastek jako relikv po forsteritu. Hojnější jsou tabulky flogopitu, v podružném množství se vyskytuje anortit a muskovit. Další fáze z nerozpuštěných zbytků byly identifikovány pomocí rentgenové difrakce (59).

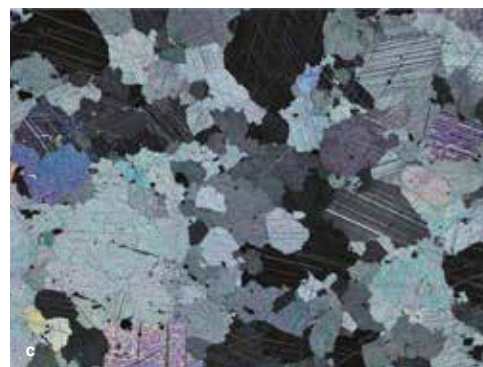
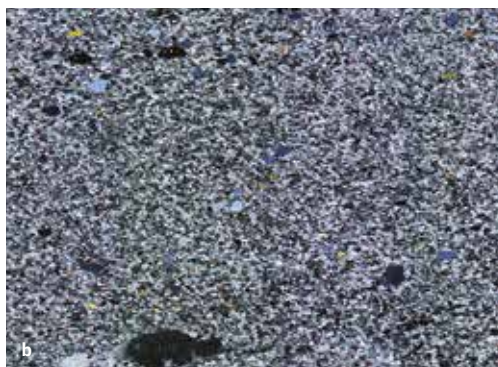
Díky katodové luminescenci byla provedena vysoká míra dolomitizace vzorků z lomu U Štoly. Zrna dolomitu zatlačující kalcit jsou izometrická, kalcitová struktura je zcela přerostlá nově tvořeným dolomitem a jednotlivé relikty kalcitových zrn jsou odděleny (60a). U dolomitizovaných vzorků byl zjištěn tremolit se slabší modrofialovou luminescencí. Naopak vzorek z Musilova lomu dolomitizován nebyl a jeho tremolit žádnou luminescenci neprojevil. Výjimečně byl ve výbrusu rozpoznán plagioklas (60b). Další od Studnic zjištěné minerály jako flogopit, mastek a diopsid luminescenci neprojevil (61).

5.7.3 Mramory z oblasti Nedvědice

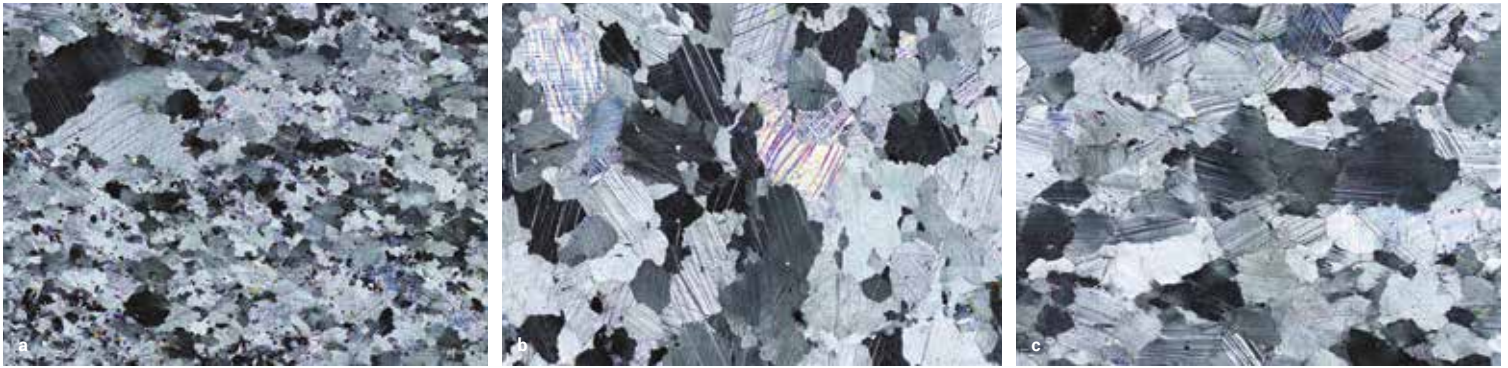
Z historických opuštěných lůmků v prudkém svahu pod kótou Ochoza, ve kterých se v lokalitě Ujčov Ochoza těžila menší čočkovitá tělesa, pocházejí vzorky dvou strukturně kontrastních typů čistých mramorů – velmi jemnozrnných nebo naopak hrubozrnných, mezi nimiž existuje pozvolný přechod.

U velmi jemnozrnných mylonitizovaných mramorů UJ 1 a UJ 3 (62a, b), jejichž původní kalcitová zrna byla deformací zcela rozdrčena, se zachovala pouze zrna silikátů. Drobná zrna křemene, živců, případně pyroxenu a flogopitu jsou usměrněna ve směru deformace při kontaktu s erlany. Zjištěn byl také wollastonit vázaný pravděpodobně na primární mezivrstevní plochy.

Střednězrnné až hrubozrnné granoblastické mramory zůstávají zachovány v jádrech



62 Výbrusy krystalických vápenců z lokality Ujčov: UJ 1 (a), UJ 3 (b), UJ 2 (c). Zobrazená pole mají délku 5,5 mm.



63 Výbrusové vzorky krystalických vápenců z lokality Uhlířův lom: NU 1 (a), NU 3 (b), NU 4 (c). Zobrazená pole mají délku 5,5 mm.

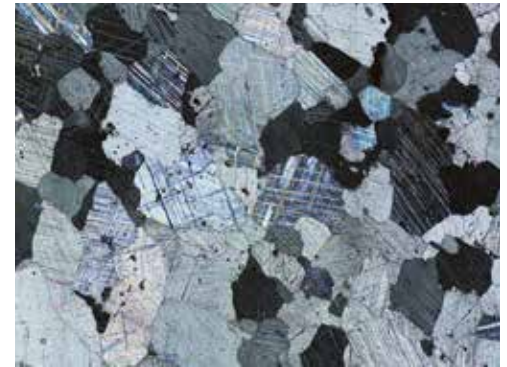
čočkovitých těles, jak dokládá vzorek UJ 2 (62c). Kalcit ani tabulky flogopitu nejsou usměrněné. Společně s flogopitem se vyskytuje muskovit. Z rentgenové difrakce byl v podstatném množství zjištěn také klinochlor, který pravděpodobně nahrazuje diopsid.

Vzorky z Uhlířova lomu jsou tvořeny jemnozrnným až hrubozrnným čistým mramorem. Zatímco na jemnozrnném typu mramoru NU1 (63a) je možné po výbrusu vidět důsledky deformace v podobě hustého páskování o různé zrnitosti, hrubozrnnější typy NU 3 a NU 4 (63b, c) mají texturu všesměrnou – granoblastickou. Mineralogické složení příměsí je variabilní. Příměsí jemnozrnného mramoru tvoří diopsid, vesuvian, granát-grosulár a ortoklas, které v podobě drobných zrněk tvoří v základové kalcitové hmotě proužky. Hrubozrnnější typy obsahovaly jako hlavní složky křemen,

ortoklas a diopsid či albit a flogopit. V menším množství jsou přítomné také tremolit a apatit.

Obecní lom poskytl vzorek hrubozrnného mramoru s granoblastickou strukturou se slabým náznakem deformací zploštělých kalcitových zrn (64). Hlavní příměsí tvoří křemen v podobě drobných, uniformě rozmístěných zaoblených zrněk a ortoklas ve formě drobných zaoblených zrn i velkých nepravidelných zrn tvořících proužky. Dále jsou přítomna drobná zrna diopsidu a jehličkovité agregáty tremolitu.

Z Hradního lomu byly odebrány vzorky střednězrnných až velmi hrubozrnných čistých mramorů (65a, b, c) s granoblastickou strukturou. Deformace se projevuje zploštěním zrn kalcitu, dynamičtější deformace potom rekrytalizací na okrajích kalcitových zrn, nejvíce hrubozrnné typy jsou naopak všesměrné bez



64 Výbrusový vzorek krystalického vápence z lokality Obecní lom (NO 1). Zobrazené pole má délku 5,5 mm.



65 Výbrusové vzorky krystalických vápenců z lokality Hradní lom: HL 1 (a), HL 2 (b), HL 3 (c). OM, zkřížené nikoly. Zobrazená pole mají délku 5,5 mm.

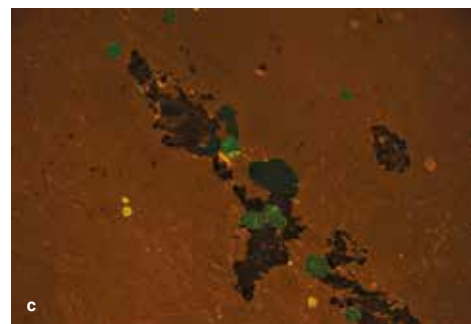
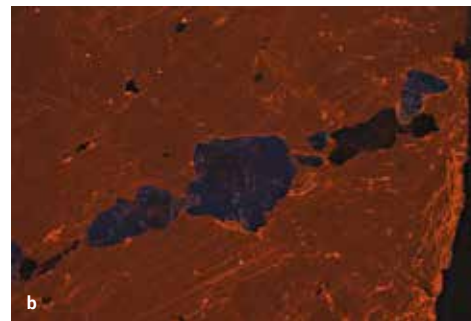
66 Mineralogické složení nerozpustného zbytku mramorů z lokality Ujčov Ochoza (UJ 1, UJ 2), Uhlířův lom (NU 1–NU 4), Obecní lom (NO 1) a Hradní lom (HL 1–HL 3) stanovené metodou XRD (v hm. %)

	UJ 1	UJ 2	NU 1	NU 3	NU 4	NO 1	HL 1	HL 2	HL 3
nerozpustný zbytek [hm. %]	2,3	1,8	8,8	5,9	1,3	3,3	1,2	4,2	1,0
křemen	31,5	-	-	20,2	1,5	30,6	14,2	39,2	9,5
muskovit	4,9	1,8	-	1,9	0,5	1,8	2,4	2,0	1,1
flogopit	-	12,5	-	3,2	9,6	1,7	11,0	0,9	9,9
albit	-	-	-	4,8	17,9	6,4	1,5	5,6	1,8
ortoklas	26,8	0,9	12,3	14,0	1,0	30,2	0,6	1,9	1,1
anortit	1,4	-	-	2,7	2,2	-	-	2,9	1,3
celsian	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-
jílové fáze	1,0	3,3	-	2,0	4,7	-	-	-	2,0
mastek	-	3,3	-	1,0	-	-	3,2	1,0	7,3
fluorapatit	1,8	-	1,9	-	2,2	-	-	-	-
diopsid	1,3	4,2	26,6	10,1	3,6	5,5	0,8	4,0	4,3
chlorit	1,8	9,1	-	1,1	3,9	1,5	8,2	1,2	2,7
tremolit	0,9	2,3	-	4,1	1,9	9,7	45,9	3,9	40,7
grafit	2,5	-	-	2,6	2,3	1,2	2,6	-	-
vesuvian	-	-	12,1	-	-	-	-	-	-
granát – grosulár	-	-	13,2	2,2	-	-	-	-	-
amorfní fáze	26,2	62,8	34,1	30,1	48,8	11,0	9,3	37,6	18,3

zjevné deformace. Maximální zjištěná velikost kalcitových zrn přesahuje 10 mm. Hlavní příměs tvoří křemen svými zaoblenými zrny o velikosti až 2 mm a tremolit vytvářející krystaly kosočtverečného průřezu uzavírající grafit (66). Tremolit může být od okrajů zrn zatlačován lupenitými agregáty mastku. V podružném množství lze najít i lupínky flogopitu, drobná zrnka diopsidu a plagioklasu i ortoklasu. Tyto minerály se koncentrují do pásků společně s grafitem a pravděpodobně jsou relikty po primární vrstevnatosti. U jednoho vzorku byla zjištěna středně silná nehomogenní dolomitizace v podobě nepravidelných zrn dolomitu, která nahrazují zrna kalcitu podél kontaktů.

Pomocí katodové luminiscence byla identifikována středně silná dolomitizace jednoho vzorku z Hradního lomu (HL 1), která se projevuje zatlačováním kalcitových zrn nepravidelnými zrny dolomitu podle hranic zrn (67a). U jiných vzorků z Nedvědickeho pruhu se dolomitizace neprojevila. Ortoklas byl u většiny vzorků identifikován ve tvaru zrn s lazuritově modrou až tmavě modrou luminiscencí (67b). U exemplářů s výrazným podílem flogopitu se však obvykle ve větším množství nevyskytoval (66). Jako další živec byl zjištěn plagioklas v podobě drobných zelených až modrozelených zrn (67c). Apatit byl nalezen výjimečně – nejde o hojnou akcesorii. Velmi nápadný

67 Katodová luminiscence: projev dolomitizace – zatlačování kalcitu dolomitem u vzorku HL 1 (a), zobrazené pole má délku 5,6 mm; modře luminiscenční ortoklas, sericitizace zrn ortoklasu se projevuje světlými šmouhami u vzorku NO 1 (b), zobrazené pole má délku 1,4 mm; pásek silikátů tvořený zrny plagioklasu (zelený), ortoklasu (modrý), flogopitu a diopsidu (oba bez luminiscence – tmavě hnědé), vzorek HL 2 (c), zobrazené pole má délku 2,8 mm.



	Silně luminiscenční minerály					Slabě luminiscenční a neluminiscenční minerály			
	Dol	Ap	Or	Pl	Wol	Tre	Di	Phl	Qtz
UJ 1	-	-	■	■	-	-	-	-	■
UJ 2	-	-	-	-	-	-	-	■	-
UJ 3	-	-	■	-	■	-	-	-	■
NU 1	-	■	■	-	-	-	■	-	-
NU 3	-	-	-	-	-	-	-	■	-
NU 4	-	-	■	■	-	-	■	-	-
NO 1	-	-	■	-	-	-	■	-	■
HL 1	■	-	-	■	-	■	■	■	-
HL 2	-	-	■	■	-	-	■	■	■
HL 3	-	-	-	-	-	-	-	■	-

Pozn.: Dol – dolomit, Ap – apatit, Or – K-živec, Pl – Ca-živec, Wol – wollastonit, Tre – tremolit, Di – diopsid, Phl – flogopit, Qtz – křemen; - minerál není přítomen, + slabě, ++ středně, +++ silně intenzivní luminiscence.

68 Souhrn pozorování vzorků mramorů z lokality Ujčov Ochoza (UJ 1–UJ 3), Uhlířův lom (NU 1–NU 4), Obecní lom (NO 1) a Hradní lom (HL 1–HL 4) dokumentující barevné odstíny luminiscenčních minerálů.

wollastonit na okraji jednoho vzorku je pravděpodobně součástí reakční zóny s aplitovou/pegmatitovou žilou a nepatří do přirozené minerální asociace zdejších mramorů. Z neluminiscenčních minerálů byl identifikován křemen, flogopit, diopsid a tremolit (68).

5.7.4 Mramory z oblasti Jimramov

Vzorky mramorů z lomu v Trhonicích u Jimramova odpovídají hrubozrnnému heteroblastickému krystalickému vápenci (69). Byly identifikovány jak čisté krystalické vápence, tak slabě poznamenané dolomitizací; společně s ní byla zjištěna i zvýšená příměs rudních minerálů v podobě opakních zrn.

Flogopit ve formě lupínků až tlustých tabulek je společně s drobnými zaoblenými zrnky křemene běžnou příměsí krystalických vápenců z Trhonic. V této lokalitě je zaznamenána významná přítomnost spinelu, který vytváří nápadná, automorfně omezená zrna

v podobě dipyramid běžně kolem 1 mm velkých. Makroskopicky je v drobných zrnkách průsvitný a má tmavě modrou barvu. Charakteristický je také zvýšený obsah sulfidů, z nichž převažuje sfalerit v podobě hnědočervených až oranžových zrn. V nižším množství byly zjištěny opakní sulfity, pyrit, pyrhotin a stopy galenitu. Zajímavý je výskyt celsiánu (Ba-živec) (70), protože předchozí studie jej v této lokalitě nezaznamenaly.³¹

Vzorek ze Sedlišť u Jimramova odpovídá hrubozrnnému heteroblastickému krystalickému vápenci (71). Stejně jako u exemplářů z Trhonic má rozdělení velikostí zrn kalcitu bimodální charakter – větší zrna jsou obklopena menšími. Hranice zrn kalcitu jsou přímé až laločnaté. Vzorek krystalického vápence ze Sedlišť ve srovnání s krystalickými vápenci z Trhonic obsahuje více nekarbonátových příměsí.



69 Struktura hrubozrnných krystalických vápenců z Trhonic u Jimramova ve výbrusu VJ 1. Zobrazené pole má délku 5,9 mm.

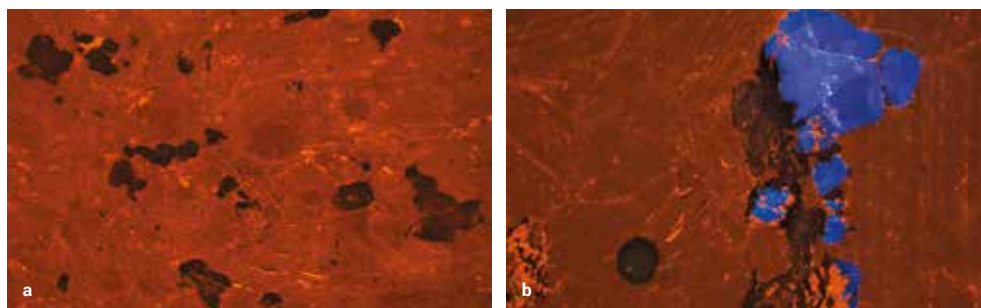


70 Výbrus hrubozrnného krystalického vápence od Sedlišť u Jimramova SD 1. OM, zkřížené nikoly. Zobrazené pole má délku 5,9 mm.

31 Novák, Houzar, Šrein 1997.

71 Mineralogické složení nerozpustného zbytku mramorů z lokalit Trhonic (VJ 1, VJ 2) a Sedlišť u Jimramova (SD 1) stanovená metodou XRD (v hm. %).

	VJ 1	VJ 2	SD 1
nerozpustný zbytek [hm. %]	1,4	1,4	2,8
křemen	6,4	4,4	16,6
muskovit	2,5	-	3,9
flogopit	19,7	1,4	6,7
albit	-	-	tr
ortoklas	-	-	8,6
anortit	-	-	2,3
Ba-živec	3,5	-	-
jílové minerály	4,8	-	3,5
mastek	2,5	-	3,1
pyrit	-	6,8	-
sfalerit	-	20,9	-
galenit	-	1,5	-
pyrhotin	-	10,8	-
fluorapatit	-	-	4,4
diopsid	-	-	1,0
chlorit	5,2	6,1	5,7
tremolit	1,8	-	10,7
grafit	5,4	4,1	1,5
spinel	-	3,9	-
lizardit	-	-	0,5
amorfní fáze	48,3	39,5	31,4



72 Katodová luminiscence na vzorcích z okolí Jimramova: projevy dolomitizace – zatlačování kalcitu (oranžový) dolomitem (oranžovohnědý) z Trhonic, vzorek VJ 2 (a), zobrazené pole má délku 2,8 mm; nepravidelná zrna ortoklasu (modrá) a zaoblující se zrnka křemene (šedavě zelená) z lomu u Sedlišť, vzorek SD 1 (b), zobrazené pole má délku 1,4 mm.

	Silně luminiscenční minerály		Slabě luminiscenční a neluminiscenční minerály				
	Dol	Or	Tre	Di	Tlc	Phl	Qtz
VJ 1	-	-	-	-	-	■	-
VJ 2	+	-	-	■	-	■	-
SD 1	-	■	■	■	■	■	■

Pozn.: Dol – dolomit, Or – K-živec, Tre – tremolit, Di – diopsid, Tlc – mastek, Phl – flogopit, Qtz – křemen; - minerál není přítomen, + slabě, ++ středně, +++ silně intenzivní luminiscence.

73 Souhrn pozorování vzorků mramorů z lokality Trhonic (VJ 1, VJ 2) a Sedlišť u Jimramova (SD 1) dokumentující barevné odstíny luminiscenčních minerálů.

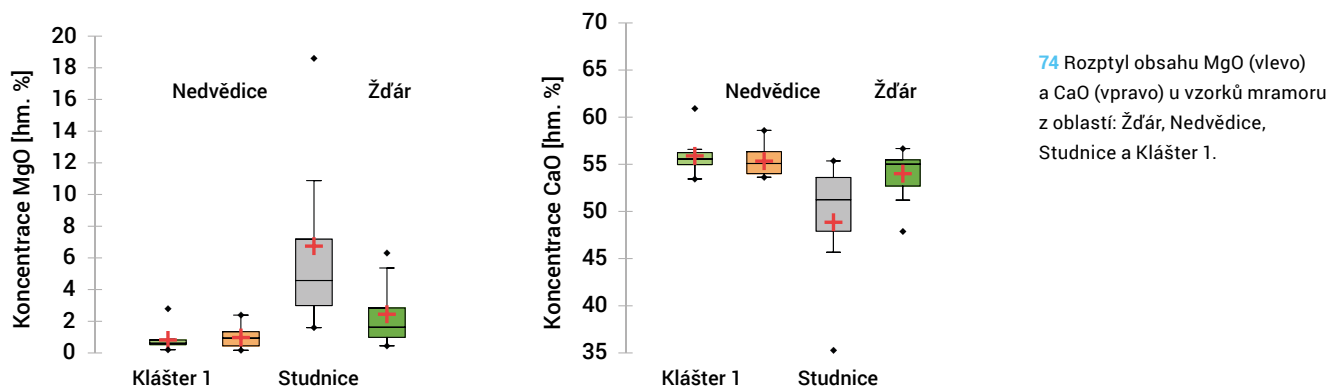
Nerozpustný zbytek krystalického vápence ze Sedlišť obsahuje ve srovnání s krystalickým vápencem z Trhonic zvýšený podíl klastických zrn křemene (16,6 hm. %) (71), jenž společně s větším množstvím ortoklasu a flogopitu naznačuje vyšší podíl klastického materiálu při sedimentaci. Další hojnou fází je tremolit tvořící agregáty sloupcovitých až jehlicovitých krystalů, které nahrazují zrna diopsidu. Tremolit se může vyskytovat také v podobě samostatných euhedrálních zrn. Akcesoricky jsou stejně jako u vzorků z Trhonic přítomny spinel a také zrna apatitu se zvýšeným množstvím uzavřenin.

Katodová luminiscence odhalila slabou dolomitizaci u jednoho vzorku z Trhonic, v němž dolomit místy zatlačuje kalcitová zrna podél jejich hranic (72a). Výraznou modrou luminiscencí se projevovat ortoklas krystalického vápence ze Sedlišť, naopak velice slabou luminiscencí

prozrazující zonalitu zrn vykazuje křemen (72b). Ostatní běžné minerály jako tremolit, mastek, flogopit a diopsid výraznou luminiscencí nemají (73).

5.8 Porovnání mramorů z kláštera a zkoumaných zdrojových oblastí

Na základě analýzy sedmi vzorků z gotických prvků kláštera z 13. století lze souhrnně popsat použitý mramor jako čistý, převážně kalcitický, středně až hrubě zrnitý s obsahem silikátů do 5 hm. %. Hlavními minerály jsou křemen, diopsid, tremolit a flogopit. Ačkoli vzorky s touto charakteristikou převažují, nelze vyloučit ani mramory s projevy dolomitizace. Z makroskopického průzkumu je zřejmé, že ve stavbě byly použity i méně čisté mramory s šedým či černým žháním.



74 Rozptyl obsahu MgO (vlevo) a CaO (vpravo) u vzorků mramoru z oblastí: Žďár, Nedvědice, Studnice a Klášter 1.

Při následujícím hodnocení je třeba mít na paměti, že analyzovaný soubor vzorků z lapidária není z hlediska mramoru použitého v gotické stavbě jako celku zcela reprezentativní. Na druhou stranu poskytuje určitou představu o charakteru vyskytujícího se materiálu, ze které lze vycházet při porovnávání se vzorky ze zdrojových oblastí. Vizualní představa o typu použitého mramoru ovlivnila i výběr vzorků v terénu, kdy se dávala přednost, pokud to bylo možné, horninám vzhledově podobným mramorům gotických prvků známých z lapidária s nízkým obsahem silikátových příměsí.

Výběr vzorků v terénu do jisté míry předurčil kvalitu analytických dat a tím vymezil i jejich interpretační možnosti. Zasucení, zahlinění a zaplavení vytipovaných historických lomů omezilo výběr na přístupné výchozy, které často náležely k okrajovým částem mramorových těles. Míru odlišnosti okrajových poloh jednotlivých lomů od jejich vnitřních jader nebylo možné detailněji studovat. Ze srovnání strukturního a chemického popisu dvou extrémních případů (Studnice a Nedvědice) lze však předpokládat, že jádrová část je čistší a strukturně homogennější. Na základě průzkumu části výchozu v lomu U Štoly u Studnic je zřejmé, že v okrajových partiích mohou sledované strukturní, mineralogické a chemické parametry výrazně variovat. Naopak právě jádro mohlo poskytnout kvalitnější mramor vhodný pro kamenickou výrobu, jako v případě lomů v okolí Nedvědice.³² Skutečná místa středověké

těžby mramoru pro kamenickou výrobu nebylo možné identifikovat. Je nanejvýš pravděpodobné, že práce v lomech, které poskytovaly mramor pro kamenické zpracování, časem dále pokračovaly a že se při nich odebrala surovina bezprostředně sousedící s těžbou mramoru ve 13. století. Z pohledu hledání původu mramorů na základě výše zmíněných parametrů je tedy nutné akceptovat určitou variabilitu sledovaných kritérií.

Jistou pomoc pro určení proveniencí mramorů použitých při stavbě kláštera ve Žďáře prokázalo studium mineralogického složení a katodová luminescence. Dolomitizace se projevila kromě zatlačování zrn křemene i vzrůstem obsahů hořečnatých silikátů, jako jsou forsterit, diopsid a tremolit. Tato proměna se nejvýrazněji projevila u vzorků ze Studnic, i když slabší projevy dolomitizace byly sledovány i u vzorku z Jimramova, Hradního lomu u Smrčku i jednoho vzorku ze žďárského kláštera. Na zkoumaných vzorcích byla vysledována široká variabilita luminescence tremolitu, která odpovídá různorodosti jeho příměsí. Bohužel, výbrusový materiál z kláštera neobsahoval kvůli své mineralogické čistotě tremolitová zrna pro srovnání. Katodová luminescence také poukázala na rozdílný charakter plagioklasu anortitu u vzorků z lomů v okolí Žďáru nad Sázavou a z okolí Nedvědice. Zatímco se anortit ze Žďáru vyznačoval modrou luminescenční barvou, anortit z Nedvědice byl typický svým zelenavým zbarvením. Pouze u jednoho vzorku z kláštera ve Žďáře nad Sázavou byl identifikován plagioklas s modrým luminescenčním zbarvením. Porovnání katodové luminescence plagioklasu z většího

množství srovnávacího materiálu z těchto tří lokalit by umožnilo s větší jistotou potvrdit příslušnost mramorů z lomů ve Žďáře ke stavebnímu materiálu žďárského kláštera.

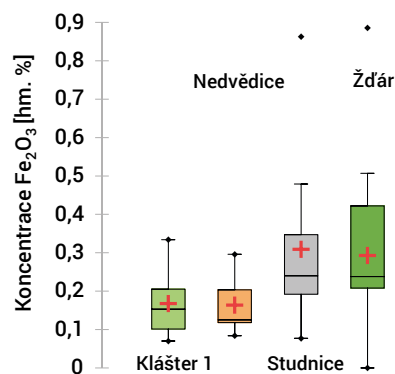
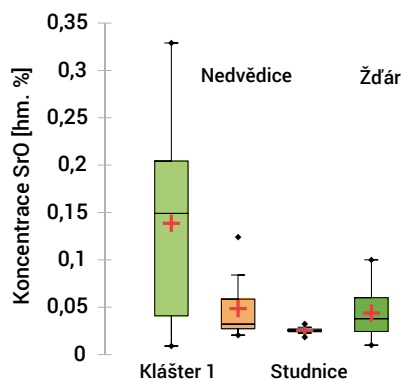
Kromě petrologického popisu byly pro všechny vzorky jednotně určeny další charakteristiky, které umožňují souhrnné srovnání: složení prvků, hodnota nerozpuštěného zbytku a stabilní izotopy uhlíku a kyslíku. Využily se k němu postupy obdobných studií zabývajících se určováním proveniencí mramorů publikovaných v literatuře³³. Podstatným faktorem při tomto způsobu srovnávání je míra odlišnosti sledovaných hodnot v jednotlivých souborech mramorů, kterou na základě rozptylu hodnot platných pro jiná ložiska nelze dopředu odhadnout. V tomto případě se postupovalo experimentálně, vzorky z vytipovaných zdrojových lokalit se analyzovaly a vzájemně porovnávaly. V případech, kde to bylo vhodné, byly získané parametry doplněny dostupnými údaji z literatury.³⁴

Parametrické srovnání ukazuje míru shody či odlišnosti mezi jednotlivými skupinami vzorků. Jako základní charakteristika byla použita míra dolomitizace, respektive množství MgO v mramorech. Z hlediska obsahu MgO jsou mramorům stavebních prvků kláštera nejvíce vzdáleny mramory ze Studnic, které jsou středně až silně dolomitizovány. Lokalita Žďár naopak vykazuje jen velmi nepatrnou míru dolomitizace a ve svém rozptylu obsahu MgO zahrnuje i mramory z kláštera (74).

33 Viz kapitola 2, sekce 2.3.

34 Houzar et al. 2006. Novák 1987.

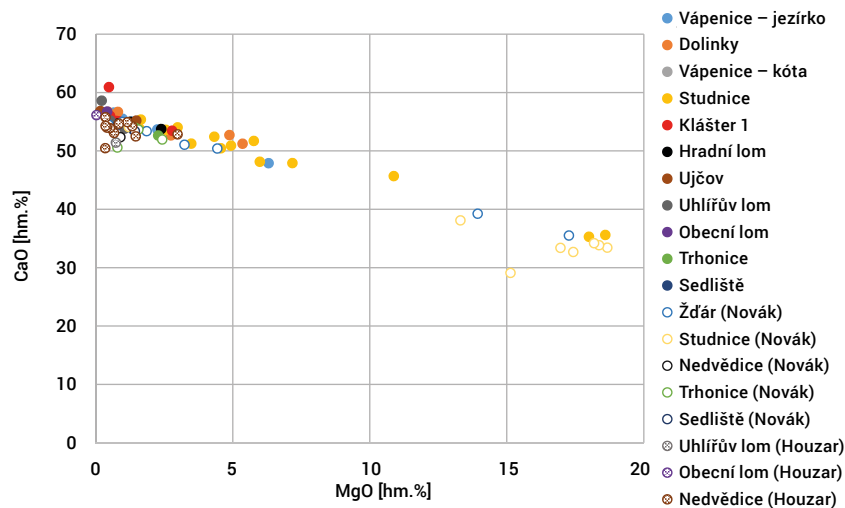
32 Houzar et al. 2006.



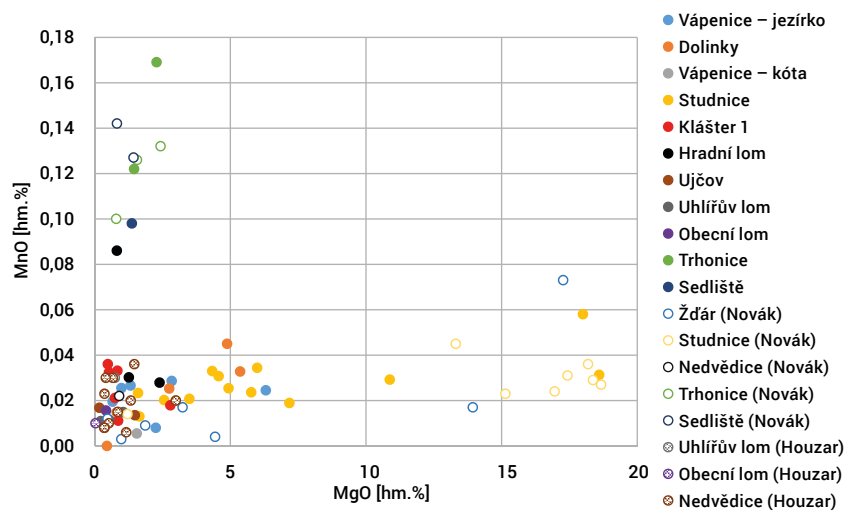
76 Rozptyl obsahu SrO a Fe₂O₃ u vzorků mramoru z oblastí: Žďár, Nedvědice, Studnice a Klášter 1.

Nedvědicke mramory jsou převážně kalcitické, jen s velmi nízkým obsahem MgO a jsou srovnatelné s většinou vzorků ze zkoumaných stavebních prvků. U všech exemplářů existuje negativní korelace mezi CaO a MgO (75).

Kvantitativní srovnání prvků MnO, K₂O, TiO₂, Al₂O₃ neumožňuje zásadně diferencovat mezi jednotlivými zkoumanými místy, avšak zvýšený výskyt SiO₂ mírně odlišuje vzorky ze Studnic od ostatních lokalit. Ve vzorcích z oblasti Vápenice – jezírko byl naměřen nepatrně vyšší podíl Fe₂O₃ oproti vzorkům z Kláštera 1 a Nedvědice. Ve fragmentech ze skupiny Klášter 1 je oproti ostatním vyšší obsah stroncia (76).



75 Negativní korelace mezi obsahy MgO a CaO ve vzorcích mramoru. Vybraná data byla převzata z literatury (Novák 1987, Houzar 2006).



77 Poměr obsahů MgO a MnO v kalcitických a dolomitických mramorech. Vybraná data byla převzata z literatury (Novák 1987, Houzar 2006).

Na základě dříve publikovaných prací³⁵ byl pro rozlišení jednotlivých skupin mramoru zvolen obsah MgO a MnO. Z porovnání je zřejmý vyšší obsah MnO u vzorků z Jimramova (Trhonice, Sedliště) a MgO u vzorků ze Studnic (77). Ostatní drojové lokality mají víceméně srovnatelné hodnoty těchto prvků se vzorky z kláštera. Graf zahrnuje i hodnoty převzaté z literatury.³⁶ Mramory z okolí Jimramova jsou navíc charakteristické anomálně zvýšenými obsahy ZnO a BaO, což potvrzuje starší data z literatury.³⁷ Anomální obsahy Ba se projevují výskytem minerálu celsianu, který byl v lokalitě Trhonice identifikován vůbec poprvé.

Vzorky z kláštera a dalších referenčních oblastí byly porovnány též pomocí shlukové analýzy. Při zahrnutí všech stanovených prvků se vytvořil jeden obsáhlý shluk, který obsahoval 27 vzorků. Další sestával ze dvou exemplářů z lomu Dolinky ZD 6 a ZD 7, které oproti ostatním obsahovaly více MgO. Zcela samostatně zůstaly vzorky z lomu Vápenice – jezírko ZJ 2 a ZJ 8 s vyšším obsahem SiO₂, respektive MgO. Vzorky z lomu U Štoly (ve Studnicích) SS 1 a SS 2 obsahovaly přes 18 hm. % MgO, čímž se na první pohled odlišovaly od zbylého souboru exempářů. Při porovnání obsahu vedlejších prvků se vytvořily tři skupiny (78). Ve skupině I jsou vzorky ze zaplaveného lomu Vápenice – jezírko, z Musilova lomu u Studnic, jeden z lomu Dolinky, z kóty Vápenice, jeden z Hradního lomu a jeden z Obecního lomu v Nedvědicích, z Ujčova Ochozy a vzorek z kláštera. Ve skupině II jsou exempláře z Hradního lomu a z Uhlířova lomu v Nedvědicích, z Ujčova Ochozy a z lomu Dolinky. Skupina III obsahuje pět vzorků z mramorových prvků ze žďárského kláštera. Zbývající zůstaly nezařazeny. Shluková analýza umožnila další pohled na získanou datovou sadu. Kombinací porovnání hlavních a vedlejších prvků bylo možné potvrdit vzájemnou spřízněnost vzorků a zařadit je do jedné skupiny. Nevýhodou pro použití této metody je vyšší rozptyl prvkového složení hodnocených exempářů a vzájemný překryv mezi různými oblastmi.

78 Shluky vzorků získaných na základě porovnání obsahu vedlejších prvků. Pod čarou jsou uvedeny ty, které byly také zařazeny do skupiny I a II, ale s ohledem na předchozí analýzu zahrnující všechny prvky již byly ze souboru vyloučeny.

Skupina I	Skupina II	Skupina III	Ostatní
ZJ 3, ZJ 4, ZJ 5, ZJ 6, SS 3, HL 3, ZD 4, ZV 1, NO 1, UJ 1, ZK 6	ZD 10, HL 1, HL 2, NU 4, UJ 2	ZK 2, ZK 3, ZK 4, ZK 5	SD 1, NU 1, NU 3, VJ 1, VJ 2, ZK 1
ZJ 2 – vyšší obsah SiO ₂ ZJ 8 – vyšší obsah MgO a SiO ₂ SS 1 – vyšší obsah MgO SS 2 – vyšší obsah MgO	ZD 6 – vyšší obsah MgO ZD 7 – vyšší obsah MgO		

35 Novák 1987, s. 5–28.

36 Novák 1987, s. 5–28, Houzar 2006, s. 3–77.

37 Houzar 2015, s. 1–7, Novák, Houzar, Šrein 1997, s. 33–40.

Obsah stabilních izotopů mramorů stavebních prvků umožnil jejich rozdělení do dvou skupin, které odpovídají různým stavebním obdobím, respektive využívání odlišných surovin. Z porovnání (79) s ostatními zdrojovými oblastmi reprezentovanými 90% elipsami pravděpodobnosti³⁸ analyzovaných skupin vzorků vyplynuly následující závěry:

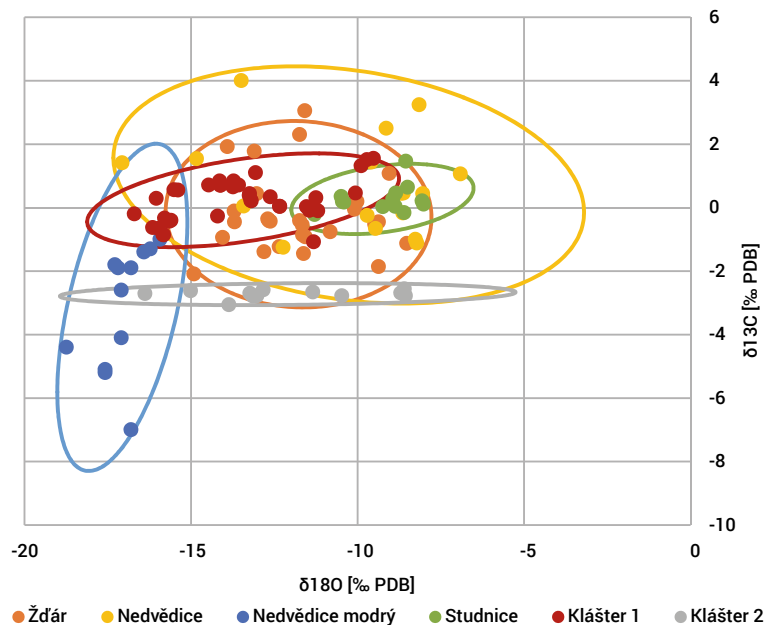
- Mramory stavebních prvků kláštera ze 13. století (skupina Klášter 1) se shodují s mramory z oblasti Žďár a Nedvědice.

- Mramory stavebních prvků kláštera z pozdějšího období (skupina Klášter 2) se pouze okrajově překrývají s mramory z oblastí Žďár a Nedvědice. Výchoz mramoru blízký k surovině využívané v tomto období pro kamenické prvky této sady patrně nebyl nalezen, respektive ověřován.

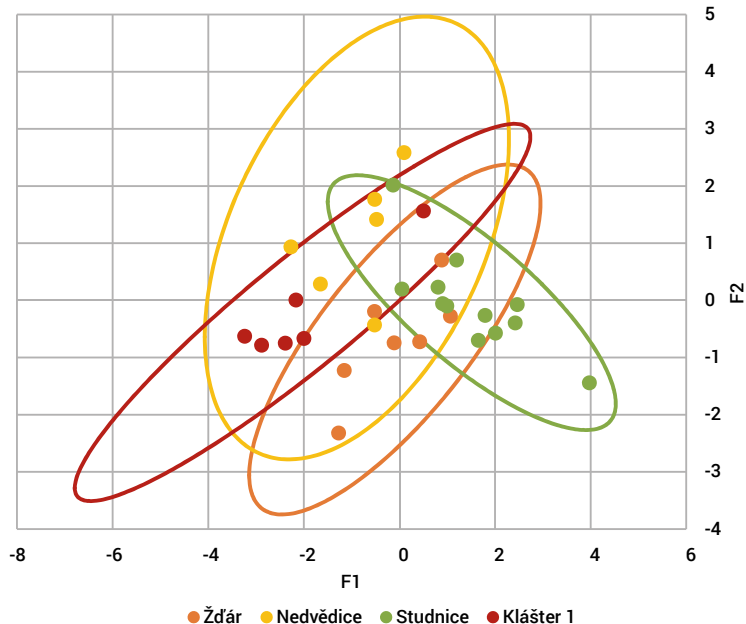
- Značně rozdílné izotopické složení vykazují modré nedvědicke mramory, které byly do studie zařazeny pro porovnání na základě dat publikovaných v literatuře.³⁹

- Vzorky z oblasti Studnice se do jisté míry překrývají s exempláři mramorů stavebních prvků ze 13. století. Průměr datové sady Studnice ale leží mimo 90% pravděpodobnostní oblast skupiny Klášter 1.

Statistické zpracování analyticky získaných parametrů umožnilo komplexní srovnání souborů dat, které reprezentovaly jednotlivé zdrojové oblasti a stavební prvky ze 13. století. Za reprezentativní kritéria byly pro dané soubory naměřených hodnot vybrány koncentrace CaO, MgO, SrO, celkový obsah nerozpustného zbytku a stabilní izotopy $\delta^{13}\text{C}$ a $\delta^{18}\text{O}$. Jednotlivé zdrojové oblasti jsou znázorněny jako 90% pravděpodobnostní elipsy převedené do prostoru dvou funkčních proměnných (80). Na základě statistického porovnání analyzovaných hodnot nelze jako zdroj mramoru pro skupinu Klášter 1 jednoznačně vyloučit



79 Porovnání hodnot stabilních izotopů mramorů z kláštera a zdrojových oblastí.



80 Porovnání koncentrace CaO, MgO, SrO, hodnoty nerozpustného zbytku a stabilních izotopů $\delta^{13}\text{C}$ a $\delta^{18}\text{O}$ mramorů kamenných architektonických prvků kláštera ze 13. století (Klášter 1) a tří zdrojových oblastí vyjádřených jako statistické 90% pravděpodobnostní elipsy dvou funkčních proměnných.

³⁸ Oblasti, kde se bude z 90% nacházet průměr další sady měření.

³⁹ Houzar et al. 2006.

oblast Nedvědice. Shoda s oblastí Žďár je dobrá, ale hodnoty zdrojových lokalit jsou posunuty, což lze částečně vysvětlit i rozdílem mezi těženým kamenem ve středověku a místem odběru vzorků z dochovaných okrajových částí. Míra shody s oblastí Studnice je malá zejména s ohledem na orientaci elipsy. Další místa odběru nebyla do statistického zpracování zahrnuta pro nízký počet analyzovaných vzorků.

Skupinu Klášter 2 tvořily převážně vzorky odebrané pouze pro analýzu stabilních izotopů. Statistické zpracování ostatních dat tak nebylo pro jejich nedostatek možné provést. Skupinu lze posuzovat jen na základě shody 90% pravděpodobnostních elips oblasti stabilních izotopů, která vykazuje okrajový překryv se skupinami Žďár a Nedvědice. Surovina použitá pro výrobu stavebních prvků ze skupiny Klášter 2 je od většíny zkoumaných vzorků z lokalit Vápenice – jezírko, Dolinky a Vápenice II a III odlišná. Nejbližší jí byly vzorky z lomu Vápenice – jezírko a kóty Vápenice.

5.9 Závěry z materiálového průzkumu

Použití zvolených metodických postupů umožnilo detailní materiálový rozbor jednotlivých mramorů. Základem byla petrologická charakteristika vzorků, která umožnila popsat strukturu mramorů, jejich minerální složení a pomocí katodové luminescence i různou míru dolomitizace. Výsledky petrografické analýzy jsou sice pouze kvalitativní, ale pro celkové popsání místních mramorů ze zkoumaných zdrojových lokalit byly důležitým přínosem – ucelená studie zaměřená na srovnání různých typů mramorů zájmové oblasti prozatím chyběla. Stanovení chemického složení mramorů doplnilo petrografické poznatky a navíc umožnilo aplikovat statistické srovnávací metody. Na základě hodnot stabilních izotopů bylo možné rozdělit analyzované vzorky do skupin a společně s dalšími parametry získaná data komplexně statisticky zpracovat.

Konkrétním přínosem analytické studie bylo popsání mramorů z jednotlivých zdrojových lokalit a mramorů použitých pro architektonické prvky kláštera. Materiálová studie ukázala

určitou míru shody s kalcitickými mramory nacházejícími se v okolí kláštera, tedy oblasti Žďáru. Zároveň ale nelze na základě zkoumaných vzorků zcela vyloučit ani použití kalcitických nedvědicových mramorů, bytí petrografický rozbor ukázal určité možnosti jejich odlišení od žďárských. Mramory ze Studnic se liší strukturálně, mineralogicky, výskytem prvků i stupněm dolomitizace. Obdobně je tomu i u mramorů z okolí Jimramova, u nichž se navíc vyskytuje zvýšený obsah MnO, který může být vhodným indikátorem pro jejich odlišení. Podobný indikátor pro ostatní zkoumané zdrojové oblasti a mramory kláštera nebyl nalezen. Pouhá přítomnost MgO či míra dolomitizace se jeví jako nespolehlivé indikátory, jelikož v každé větši sadě vzorků se minimálně jeden dolomitizovaný vzorek vyskytoval. U nedvědicových mramorů pocházel z Hradního lomu, v případě Studnic již šlo o statisticky výrazný rozdíl. Na druhou stranu i zde se nacházejí polohy, které dolomitizovány nejsou. Jako slibný indikátor pro odlišení mramorů z lomů v okolí Žďáru nad Sázavou se ukázala katodová luminescence anortitu, která u vzorků ze zkoumaných lokalit (pokud byl minerál přítomen) vykazovala odlišnou barvu. Pro praktické ověření této metody ovšem vzorkový materiál z kláštera neobsahoval dostatečné množství příměsí (zrna anortitu).

Rozbor strukturních parametrů, mineralogického, chemického a izotopického složení neumožnil stanovit rozlišovací indikátor, který by pro daný soubor vzorků mramorových prvků architektonických článků ze 13. století umožnil jednoznačnou interpretaci jejich původu na základě srovnání se známými typy mramorů vyskytujících se v okolí kláštera. Důvodem je podobnost mramorů, přirozená heterogenita chemického složení, nerovnoměrný průběh metasomatitických procesů a dolomitizace a v neposlední řadě i omezený výběr vzorků ve vztahu k celku, který by měly reprezentovat. Uvedené komplikace jsou pro podobné studie typické a odpovídají složitosti problematiky. Alternativním řešením je pravděpodobnostní vyjádření vzájemných vztahů jednotlivých skupin na základě komplexní statistické analýzy naměřených hodnot. Pro statistickou analýzu hlavních komponent byly vybrány koncentrace CaO, MgO, SrO, hodnota

nerozpustného zbytku a stabilní izotopy $\delta^{13}\text{C}$ a $\delta^{18}\text{O}$. Pro mramorové prvky ze 13. století a zdrojové oblasti Žďár, Nedvědice a Studnice byly definovány limity, jež s 90% pravděpodobností vymezí průměr další analyzované sady vzorků z dané skupiny. Databáze materiálových charakteristik popisující jednotlivé lokality je tak možné dále rozšiřovat a v budoucích výzkumech dále zpřesňovat.

Realizovaná studie ověřila postupy, které v budoucnu takové rozlišení umožní. Kombinace katodové luminescence a statistických metod aplikovaných na složení stabilních izotopů a chemického uspořádání doplněná o studium mineralogie nerozpustného zbytku rentgenovou difrakcí se ukázala na jednu stranu jako náročná, ale zároveň použitelná metoda pro určení proveniencí mramorů. Použití statistického přístupu nicméně pro svou hodnověrnost vyžaduje větší množství pečlivě vybraných vzorků.

Literatura

Craig, H. 1953: Geochim. Cosmochim. Acta 3, 53.

Houzar, S., Pfeiferová, A. 2005: Nedvědecký mramor – významný dekorační kámen v historii Moravy. Západní Morava: vlastivědný sborník (9). Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, Brno, s. 24–25.

Houzar, S., Novák, M., Doležalová, H., Hrazdil, V., Pfeiferová, A. 2006: Přehled mineralogie, petrografie a geologie nedvědeckých mramorů, svratecké krystalinikum. Acta Musei Moraviae, Scientiaegeologicae, LXXXXXI, s. 3–77.

Houzar, S. 2015: Zinkem a baryem bohaté minerální asociace (sfalerit – Zn-spinel – hyalofán – Ba-flogopit) z mramoru u Číchova na západní Moravě (moldanubikum), Acta rerumnaturalium 18, s. 1–7.

Chotěbor, P. 2006: Kamenické značky. Muzejní a vlastivědná práce. Časopis Společnosti přátel starožitností. 44/114, č. 3–4, s. 220–225.

Krejčí, Z. 2017: Portály doubravnického kostela a kamenické značky. Tišnoviny.cz.

Larson, A. C., Von Dreele, R. B. 1999: Generalized structure analysis system. Los Alamos Nat. Lab. LAUR: New Mexico, s. 86–748.

Ludvíkovský, J., Mertlík, R., Zemek, M. 2003: Cronica domus Sarensis. Kronika kláštera Ždárského. Cronica domus sarensis minor. Kronika kláštera Ždárského menší. Blok, Třebíč.

McCrea, J. M. 1950: On the isotopic chemistry of carbonates and a paleotemperature scale. Journal of Chemical Physics, 18, s. 849–857, Washington.

Mrázek, I. 1993: Kamenná tvář Brna. Moravské zemské muzeum, Brno.

Novák, M. 1987: Metamorfované karbonátové horniny při severovýchodním okraji moldanubika. Acta Mus. Moraviae, Sci. Nat, 72. Moravské zemské muzeum, Brno, s. 5–28.

Novák, M., Houzar, S., Šrein, V. 1997: Gahnite-bearing marbles and their significance for regional classification of the eastern part of the Bohemian Massif. J. Czech geol. Soc., 42 (1–2), s. 33–40.

Poretti, G., Brilli, M., De Vito, C., Conte, A. M., Borghi, A., Günther, D., Zanetti, F. 2017: New considerations on trace elements for quarry provenance investigation of ancient white marbles. Journal of Cultural Heritage. 28, s. 16–26.

Rietveld, H. M. 1969: A profile refinement method for nuclear and magnetic structures. J Appl Cryst. 2, s. 65–71.

Rumble III, D. 1982: Stable isotope fractionation during metamorphic devolatilization reactions. Characterization of Metamorphism through Mineral Equilibria, s. 327–353.

Sedlák, J. 1980: Pernštejnské stavby na Českomoravské vysočině v kontextu české architektury na přelomu gotiky a renesance. Památky a příroda 5.

Shieh, Y. N., Taylor, H. P., Jr. 1969: Oxygen and carbon isotope studies of contact metamorphism of carbonate rocks. Journal of Petrology, roč. 10, č. 2, s. 307–331.

Valley, J. W. 1986: Stable isotope geochemistry of metamorphic rocks. In Stable Isotopes in High Temperature Processes (J. W. Valley, H. P. Taylor, Jr., and J. R. O'Neil, eds.), Mineralogical Society of America, Reviews in Mineralogy, roč. 16, s. 445–489.

Vítovský, J. 1991: Kamenické značky a problematika jejich výzkumu. Kamenické a domácí značky /merky/ – Sborník příspěvků, Ostrava.

Zemek, M., Bartušek, A. 1956: Dějiny Ždár nad Sázavou I. 1252–1617. Krajské nakladatelství, Havlíčkův Brod.

Zemek, M., Bartušek, A. 1970: Dějiny Ždár nad Sázavou II. 1618–1884. Muzejní spolek v Brně, Brno.

Zemek, M., Bartušek, A. 1974: Dějiny Ždár nad Sázavou III. 1784–1974. Brno, Muzejní spolek v Brně, Brno.



O původu mramoru

JAN VÁLEK
OLGA SKRUŽNÁ

kláštera nezmiňují, ačkoli v té době by šlo o poměrně nákladnou operaci, která by jistě stála za zmínku.

Společným znakem při práci s kamenem v raně středověké architektuře bylo využívání snadno dostupných a dobře opracovatelných surovin. Zdá se, že u žďárského kláštera tomu nebylo jinak. Z architektonického a stavebního rozboru vyplývá, že jako dekorační kámen byla v nejstarších stavebních fázích použita místní rula, tedy stejný kámen, který se těžil jako stavební. Místní ložiska mramoru byla s největší pravděpodobností nalezena během těžby za účelem výroby vápna; jak se lom postupně v prvních letech výstavby rozšiřoval, patrně se objevil kámen, který se dal těžit v blocích. Na rozdíl od místní ruly se mramor snáze opracovával, umožňoval jemnější tvarování a svou bělostí a leskem byl i výrazově působivější. Díky znalostem získaným během ruční těžby nemuselo být o kvalitách místního mramoru pochyb a mohl být použit pro výrobu výjimečných architektonických prvků a dekorací.

Místní průzkum v nejbližším okolí kláštera identifikoval hned čtyři lomy, kde se v minulosti mramor těžil. Dolinky, Vápenice – jezírko a Vápenice II otevíraly dostatečně velká mramorová tělesa, kde bylo reálné kámen blokově těžit. Z nálezů keramických střepů v lomu Vápenice II je možné usuzovat, že se aktivně využíval již během 13.–14. století. Vhodná surovina tedy byla teoreticky v daný čas a místě k dispozici.

Rozsáhlá analytická práce ověřila možnosti současných vědeckých postupů při hledání původu mramoru. Zásadním výstupem této části publikace je především materiálový popis vzorků z kláštera a potenciálních zdrojových oblastí z jeho okolí. Ze studie exemplářů z kláštera se zjistilo, že mramor byl především čistý, středně až hrubozrnný, kalcitický, s vysokým obsahem CaO a nízkým obsahem nekarbonátových příměsí. Vedlejšími minerály byly křemen, diopsid, tremolit a flogopit. Pro kamenické prvky architektonických článků byly pravděpodobně upřednostňovány čistší mramory, jaké poskytují zejména jádrové části mramorových těles. Mramor tedy patrně pocházel z lomu, u kterého byly okrajové partie již odtěženy. Pro úplnost je

nutné dodat, že pro výrobu kamenických částí byl použit i méně čistý mramor, což bylo zřejmé z makroskopického průzkumu. Tento typ mramoru ale nebyl předmětem detailní materiálové analýzy a jeho zastoupení nebylo kvantifikováno. Další doplňující výzkum by se proto mohl zaměřit právě na něj.

Pro stanovení izotopového složení kyslíku ($\delta^{18}\text{O}$) a uhlíku ($\delta^{13}\text{C}$) mramorů byl studovaný soubor rozšířen. Na základě výsledků analýz 28 vzorků byla stanovena limitní oblast reprezentovaná 90% pravděpodobnostní elipsou, odpovídající izotopovému složení mramoru použitého na výrobu kamenických článků v druhé polovině 13. století. Další 12 vzorků vytvořilo oblast s odlišným izotopovým složením a zároveň pocházelo i z fragmentů kamenických prvků, které byly vytesány v mladších stavebních etapách. Tyto dvě skupiny tak poskytují základní rozdělení izotopového složení mramoru použitého v klášteře, které slouží k ověření datace u formálně a stylově nejasných kamenických prvků nebo k vymezení odlišnosti na základě místa původu, tedy těžby.

Z porovnání vzorků z kláštera se 38 exempláři ze čtyř zdrojových lokalit lze za materiálově obdobné považovat kalcitické mramory z oblastí Žďáru a Nedvědice. Rozlišení mramoru bylo u odebrané sady vzorků částečně možné na základě katodové luminescence anortitu. Pokud byl zmíněný minerál přítomen, pak vykazoval u těchto dvou ložisek odlišnou luminescenční barvu. Pro ověření tohoto poznávacího parametru však bude zapotřebí větší soubor vzorkového materiálu. Artefakty z kláštera anortit obsahovaly jen velmi omezeně, a tak tuto slibnou metodu nebylo pro bližší diferenciaci dvou potenciálních oblastí možné prakticky využít.

Detailní rozlišení zdrojových lokalit obecně omezily heterogenita surovin a vzájemná podobnost zdrojových lokalit. Prakticky bylo možné odebrat jen relativně malý počet vzorků, což limitovalo jejich reprezentativnost vzhledem k vyskytujícímu se mramorovému tělesu. Počet vzorků byl důležitý i pro následné statistické zpracování, které tak bylo možné realizovat jen pro oblasti Žďáru, Nedvědice a Studnic. Pro tyto lokality byly na základě zpracování vybraných

Hlavním tématem publikace bylo určení původu mramoru použitého k výrobě architektonických článků při stavbě nejstarších částí kostela Nanebevzetí Panny Marie a sv. Mikuláše a kláštera Studnice blahoslavené Panny Marie během druhé poloviny 13. století. Podstatou výzkumu bylo využití současných přírodovědných analytických metod pro tyto účely v kombinaci s analýzou historických pramenů a stylovým rozbohem archeologických nálezů kamenických prvků. Z celkového hodnocení získaných poznatků vyplývá, že pro kamenickou výrobu dekoračních prvků z mramoru byly při stavbě kláštera využity místní suroviny ze studované oblasti Žďár, která sestává ze zdrojových lokalit Dolinky, Vápenice – jezírko, Vápenice II a III. Tuto konkrétní oblast určuje hned několik nepřímých důkazů.

Stavební a dekorační kámen se v období založení a výstavby kláštera využíval zejména z lokálních zdrojů. Existují sice případy, že byl dekorační kámen záměrně přepraven i na větší vzdálenost, ale ne v takovém rozsahu, jaký se uplatnil právě při stavbě žďárského kláštera během 13. století. Využití místních surovin pro kamenickou výrobu nasvědčuje i fakt, že o dovozu mramoru ze vzdálenějších míst se dochovalé písemné prameny pojednávající o založení

charakteristik vymezeny limity, ve kterých se bude s 90% pravděpodobností nacházet průměr další analyzované sady vzorků. Takto zpracovaná data mohou být v budoucnosti dále doplňována a zpřesňována, obdobně jako je tomu v již zavedených studiích zabývajících se využitím mramorů v antice.

Při hledání původu mramoru byly přírodní vědy a jejich současné analytické možnosti nepochybně velmi kvalitním nástrojem. Jejich nespornou výhodou byla možnost porovnávat zkoumané vzorky na základě kvalitativních i kvantitativních parametrů, a tudíž je možné výsledky exaktně doložit, ověřit a v budoucnosti s nimi dále pracovat. Jejich omezením jsou chyby v měření způsobené metodou a přístroji a také nedostatek návazných znalostí ohledně určení identifikátorů zdrojových oblastí. Tato omezení však pravděpodobně půjde v budoucnu odstranit. Výzkum totiž neustále prohlubuje teoretické znalosti a vývoj nových analytických metod rozšiřuje možnosti, které bude možné dále uplatnit a zpřesnit tak i výsledky předkládané studie.

Z hlediska praktického hledání původu mramoru bylo důležité propojování znalostí z různých oborů. Zdrojové lokality byly například identifikovány na základě historických pramenů, ale velmi účinným pomocníkem byly i kartografické a geologické podklady, které dnes navíc doplňují satelitní snímky topografie povrchu či digitálně zpracované laserové skenování výškopisu území České republiky. Znalost historického kontextu, vývoje architektury a stylové zařazení umožnily vymezit zadání, pochopit rámcovou chronologii výstavby a následně také interpretovat nové poznatky. Původ mramoru pro výrobu dekoračních prvků architektonických článků bylo možné zjistit s určitou pravděpodobností právě díky komplexnímu mezioborovému zpracování tématu. Závěrem lze říci, že ačkoli jsou současné možnosti analytických metod velmi přínosné, ještě účinnější jsou jako součást komplexního a interdisciplinárního přístupu, což, jak doufáme, dokazuje i tato kniha.



O autorech**PhDr. Radim Gonda, Ph.D.**

Muzeum Vysočiny Jihlava, p. o., Masarykovo náměstí 55,
586 01 Jihlava

gonda@muzeum.ji.cz

Historik regionálních dějin. Ve vlastním výzkumu i jako spoluřešitel výzkumných projektů se zabývá sociálními, politickými a hospodářskými dějinami novověku, včetně dějin řemeslné výroby.

Mgr. Miroslav Kovář, Ph.D.

OSVČ

kovismirek@seznam.cz

Stavební historik a archeolog. Zabývá se základním výzkumem především raně gotické architektury.

RNDr. Karel Malý, Ph.D.

Muzeum Vysočiny Jihlava, p. o., Masarykovo náměstí 55,
586 01 Jihlava

maly@muzeum.ji.cz

Mineralog a geochemik. Specializuje se na regionální mineralogii a genezi rudních ložisek, spolupracuje na archeologických výzkumech při řešení problematiky zdrojů a technologií zpracování nerostných surovin.

Mgr. Jaroslav Řihošek

Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užité geofyziky,
PřF UK, Albertov 6, 128 43 Praha 2

Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i.,
Prosecká 76, 190 00 Praha 9

rihosekjaroslav@gmail.com

Geolog a doktorand v oboru hydrologie. Spolupracuje na výzkumných projektech, zabývá se surovinami pro výrobu vápna a proveniencí mramoru užitého v historických stavbách.

Ing. Olga Skružná

Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i.,
Prosecká 76, 190 00 Praha 9

skruzna@itam.cas.cz

Chemická inženýrka v oboru technologie konzervování a restaurování objektů kulturního dědictví a doktorandka v oboru fyzikální a materiálové inženýrství. Věnuje se analýze historických stavebních materiálů, určování proveniencí surovin a experimentální replikaci materiálů a technologií podle historických předloh.

Ing. Jan Válek, Ph.D.

Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i.,
Prosecká 76, 190 00 Praha 9

valek@itam.cas.cz

Stavební inženýr v oboru architektura a stavitelství. Zabývá se výzkumem stavebních materiálů a konstrukcí. Specializuje se na historické stavby, tradiční vápenné technologie a moderní pojivové systémy. Rozvíjí využití analytických poznatků a technologických experimentů ve vědecké archeologii a památkové praxi.

Resumé

Okolí Žďáru nad Sázavou bylo v minulosti významným zdrojem stavební suroviny – mramoru. Publikace shrnuje výsledky dvou směrů výzkumu této problematiky: zprvè zhodnocení regionálního významu těžby a zpracování mramoru a zadruhé využití a zhodnocení přírodovědných metod hledání provenience mramoru.

Bílè až šedobílè kalcitické mramory z okolí Žďáru tvoří polohy v moldanubických migmatitizovaných rulách o velikosti maximálně v prvních stovkách metrů. Terénní výzkum doložil těžbu mramoru ve třech lokalitách a díky archeologickým nálezům můžeme počátek těžby datovat už do středověku. Žďárský mramor se využíval jako stavební kámen i surovina pro výrobu vápna. Intenzita jeho těžby a způsob využití se v průběhu času měnily a byly určeny historickým a společenským kontextem.

Stavební památkou předního významu, u níž došel mramor uplatnění již v jejích samých počátcích, byl žďárský cisterciácký klášter. V souvislosti s jeho budováním vystupuje do popředí i význam tehdejší vsi Žďár a jejích obyvatel. Představovala zpracovatelské zázemí pro těžbu a zpracování surovin potřebných ke stavbě klášterního komplexu a bydliště kvalifikovaných řemeslníků, včetně kameníků. Tento charakter vsi dokládá nejen svědectví Kroniky žďárského kláštera od Jindřicha, řečeného Řezbář, napsané kolem roku 1300, ale i zjištění archeologických průzkumů z let 1970–1972 a 1996–2006 provedených v lokalitě Na Starém městě. Byly zde nalezeny pozůstatky kamenické dílny, hutnění a zpracování železné rudy i cihlářské výrobky, určené pro stavbu klášterního komplexu. Nalezené fragmenty kamenných stavebních prvků mají svou analogii v závěrových kaplích a jižní boční lodi konventního kostela a odpovídají první stavební fázi budování kamenného kláštera v letech 1253–1264. V publikaci jsou podrobně zhodnoceny doposud blížè nezpracované a částečně i nepublikované ranè gotické architektonické fragmenty, které jsou uloženy v zámeckém lapidáriu ve Žďáře. Zlomky pocházejí z větší části ze stavby pobořeného konventu žďárského kláštera, který byl založen v roce 1252 a jehož výstavba byla

finalizována za úřadu opata Winricha z Waldsas. Řada popsaných detailů má v domácí architektuře své obdoby ve špičkových klasických a pokláštických stavbách spjatých převážně s vládnoucí dynastií Přemyslovců (hrad Zvíkov, klášter svatè Anežky české v Praze, křižovnický klášter v Praze aj.).

Dobývání mramoru a jeho pálení na vápno lze písemnými prameny doložit nejpозději do šedesátých let 17. století, ale jistè se dělo již ve středověku. Zatímco dobývkově významná lokalita Dolinky se přestala využívat zřejmě v 18. století, lom Vápenice – jezírko dále používal jak jeho majitel, tj. panství žďárského cisterciáckého kláštera a jeho nástupnické korporace, tak sousední panství Polná-Přibyslav a jimi provozované železárný v Polničce a Ransku. Možnost a podmínky těžby mramoru jmenovaným panstvím ošetřovala smlouva z roku 1684. Dlouhodobým problémem lokality Vápenice bylo zatápění lomu povrchovou vodou, který se řešil zejména vybudováním povrchového odvodňovacího díla odvádějícího vodu do rybníku Mikšovec, a podzemní štolý svádějící vodu do rybníku Réznarka v první polovinè 19. století. Dobývání mramoru zde ustalo až na počátku 20. století, protože s vybudováním železničního spojení nebylo místo schopno konkurovat efektivnějším provozům.

Na řadè památek ve Žďáře a v jeho okolí lze dodnes nalézt příklady použití mramoru jako ušlechtilého stavebního kamene, jeho provenience však není vždy jednoznačná. Na konkrétním příkladu mramorových stavebních prvků z areálu kláštera (zámku) ve Žďáře se proto ověřovala výpovědní schopnost vybraných metod při zkoumání otázky původu mramoru. Základem se stal multidisciplinární přístup k řešení problematiky: využity byly metody petrografické a geochemické v kombinaci s analýzou historických pramenů a stylovým rozbořem archeologických nálezů kamenických prvků architektonických článků.

Použité metodické postupy umožnily detailní materiálový rozbor mramorů. Mramor kamenických prvků kláštera byl porovnán s mramorem odebraným v blízkém okolí Žďáru – z lomu Vápenice – jezírko a Dolinky i ze vzdálenějších lomů s historicky podloženou těžbou ve Studnicích, v Nedvědicích a v Jimramovè.

Základem byla petrologická charakteristika vzorků, která umožnila popis struktury mramorů, jejich minerálního složení a pomocí katodové luminescence i různou míru dolomitizace. Chemické složení doplnilo petrografické poznatky a navíc umožnilo aplikovat různé srovnávací metody. Stanovení stabilních izotopů potvrdilo možnost rozdělovat analyzované vzorky do skupin a společně s dalšími parametry bylo využito pro komplexní statistické zpracování získaných dat. Studie upozorňuje také na problémy, které jsou pro podobné výzkumy obvyklé, jako je přirozená heterogenita chemického složení horniny, nerovnoměrný průběh metasomatických procesů a dolomitizace nebo omezený výběr vzorků ve vztahu k celku.

Analyticky se na základě srovnání studovaných parametrů podařilo vymezit možné surovinové zdroje mramoru použitého pro kamenické články architektonických částí kláštera, z kterých byly odebrány vzorky; v kombinaci s dalšími fakty vyplynulo, že nejpravděpodobnější variantou je použití místních mramorů. Práce předkládá základ materiálových charakteristik jednotlivých lokalit, který je možné dále zpřesňovat a rozvíjet. Současné analytické metody se osvědčily jako kvalitní nástroj, který je však třeba použít v rámci širšího multidisciplinárního přístupu.

Résumé

The surroundings of Žďár nad Sázavou were historically an important source of building material – marble. The publication summarises the results of two research directions related to this topic. The first is the assessment of the significance of marble quarrying and processing for the region. The second is the application and assessment of the scientific methods for the determination of marble provenance.

White or grey-white calcite marble from the surroundings of Žďár forms positions in the Moldanubian migmatite gneisses of maximum size in the first hundreds of meters. Field research confirmed the quarrying of marble at four sites and thanks to the archaeological findings, we can date the beginning of quarrying in this area to the Middle Ages. The Žďár marble was used as a construction and architectural dimension stone and as a raw material for lime making. The quarrying intensity and application of marble changed in course of time and were determined by the historical and social context.

A building monument of major significance on which marble was used at its beginning was the Cistercian Monastery in Žďár nad Sázavou. In connection with its construction, the significance of the then village of Žďár and its inhabitants increased. The village was the base for quarrying and processing of various raw materials for the construction of the monastery complex and the residence of skilled craftsmen, including stone masons. This character of the village is not only documented by the testimony of the Chronicle of Žďár monastery written around 1300 by Jindřich, known as the Carver but also by the archaeological research findings carried out in the locality Na starém městě in the periods 1970–1972 and 1996–2006. There were found, among others, the remains of a stone mason's workshop, compaction and processing of iron ore and brick products that were intended for the construction of the monastery complex. The fragments of stone elements found there have their analogy in the chapels and the southern lateral nave of the monastery church and correspond to the first building phase of the monastery in the period 1253–1264. The

publication details the previously not studied and partially unpublished Early Gothic architectural fragments, which are stored in the architectural stone collection of Žďár castle. The fragments mostly probably came from the ruined convent of Žďár monastery, which was founded in 1252 and whose construction was completed during the tenure of office of Abbot Winrich of Waldsassen. Many of the described fragments have their parallels in the top-class domestic buildings influenced by the classical Gothic architecture related mainly to the ruling of Přemyslid dynasty (Zvíkov Castle, Convent of St. Agnes of Bohemia in Prague, Monastery of the Crusaders in the Old Town of Prague).

The quarrying of marble and its burning into lime can be documented by written sources at the latest by the 60s of the 17th century, but it certainly was carried out already in the Middle Ages. While the quarrying locality of Dolinky ceased to be used in the 18th century, the Vápenice – jezírko quarry continued to be in use by its owner, i.e. the Estate of Žďár Cistercian Monastery and its successor corporation, as well as the neighbouring Polná-Přibyslav Estate and their iron-works in Polnička and Ransko. The conditions of the marble quarrying by the neighbouring Polná-Přibyslav Estate were determined by an agreement from 1684. The long-term problem of the Vápenice – jezírko site was the flooding of quarry, which was solved by the construction of a surface drainage work to drain water into Mikšovec pond and by an underground adit that drained water into Réznarka pond in the first half of the 19th century. The marble quarrying ceased here at the beginning of the 20th century when the site was unable to compete with the more efficient operations connected to the railway.

Examples of the use of marble as a noble building stone can still be found at many monuments in Žďár and its vicinity. However, the provenance of marble is not always unambiguous. Selected methods suitable for determination of marble provenance were therefore examined and evaluated on the specific case of the fragments from the monastery (castle) in Žďár. The basis was a multidisciplinary approach incorporating: the petrographic and geochemical methods in

combination with the analysis of historical sources and the stylistic analysis of the archaeological finds of architectural stone elements.

The applied methodical procedure allowed a detailed material analysis of marble. The marble of the stone fragments was compared with the marble quarried in the vicinity of Žďár – mainly the Vápenice – jezírko and Dolinky quarries and also with the more distant quarries with historically documented quarrying in Studnice, Nedvědice and Jimramov. The basis was the petrological characterisation of the samples, which described the marble structure and its mineralogical composition and the cathode luminescence that identified the varying degree of dolomitisation. The chemical composition supplemented the petrographic findings and it allowed the application of various comparative methods. The determination of stable isotopes confirmed the possibility of dividing the analysed samples into groups and together with other parameters it was used for complex statistical processing of the obtained data. The study also highlighted the issues that are common to similar research, such as natural heterogeneity of the chemical composition of the rock, non-uniform course of metasomatic processes and dolomitization or a limited availability of samples and their representativeness.

Based on comparison of the studied parameters, it was possible to analytically determine the potential sources of the raw material used for the architectural stone elements of the monastery, from which the samples were taken, and in combination with the other facts it was concluded that the use of local marble was the most probable option. The work provided material characteristics of the individual localities, which could be further refined and developed. The applied analytical methods have been proven as a high-quality tool that however needs to be used within a wider multidisciplinary approach.

Resümee

Die Umgebung der tschechischen Ortschaft Žďár nad Sázavou (dt. Saar in Mähren) war in der Vergangenheit eine bedeutende Quelle für einen bestimmten Baustoff – Marmor. Die Publikation fasst die Ergebnisse von zwei Forschungsrichtungen dieser Problematik zusammen. Die erste ist die Auswertung der regionalen Bedeutung der Marmorförderung und der Marmorverarbeitung. Die zweite Richtung ist die Verwendung und die Analyse der naturwissenschaftlichen Methoden bei der Suche nach der Provenienz von Marmor.

Der weiße bis grauweiße, kalzitische Marmor aus der Umgebung der Ortschaft Žďár bildet die Lagen in den moldanubischen migmatitischen Gneisschichten in einer Größenordnung bis zu den ersten hundert Metern. Die Erforschung des Geländes belegte den Marmorabbau in vier Lokalitäten, und dank den archäologischen Funden können wir den Beginn der Förderung bis ins das Mittelalter datieren. Der Saarer Marmor wurde als Baustein und auch als Rohstoff zur Kalkherstellung verwendet. Die Intensität der Förderung und die Art der Verwendung von Marmor haben sich im Laufe der Zeit verändert und waren Gegenstand des historischen und des gesellschaftlichen Kontextes.

Ein Baudenkmal führender Bedeutung, bei dem Marmor bereits zu Beginn der Bauarbeiten zur Geltung kam, war das Zisterzienserkloster in Žďár. In Zusammenhang mit seiner Erbauung tritt auch die Bedeutung der damaligen Gemeinde Žďár und ihrer Bewohner in den Vordergrund. Sie diente als Basis für die Förderung und Verarbeitung derjenigen Rohstoffe, die für den Bau des Klosterkomplexes notwendig waren, sowie als Wohnort qualifizierter Handwerker, inklusive der Steinmetze. Diesen Charakter der Gemeinde belegt nicht nur die von Heinrich, dem Holzschnitzer, um das Jahr 1300 verfasste Chronik des Saarer Klosters, sondern auch die Erkenntnisse archäologischer Forschungen aus den Jahren 1970–1972 und 1996–2006, die in der Lokalität

„Na starém městě“ (Altstadt) durchgeführt wurden. Gefunden wurden hier die Reste einer Werkstatt für Steinmetzarbeiten, die Verdichtung und Bearbeitung von Eisenerz sowie Ziegeleiprodukte, die für den Bau des Klosterkomplexes bestimmt waren. Die gefundenen Fragmente steinerner Bauelemente haben in den Abschlusskapellen und im südlichen Schiff der Konventkirche ihre Analogie und entsprechen der ersten Bauphase des Steinklosters in den Jahren 1253–1264. In der Publikation werden die bisher unbearbeiteten und teilweise nicht publizierten frühgotischen architektonischen Fragmente detailliert analysiert, die im Schlosslapidarium in Žďár gelagert werden. Bruchstücke davon stammen zum Großteil aus dem Bau des teilweise zerstörten Konvents des Saarer Klosters, der im Jahre 1252 gegründet wurde und dessen Bau in der Dienstzeit des Abtes Winrich aus Waldsassen fertiggestellt wurde. Eine Reihe der beschriebenen Details hat in der nationalen Architektur ihr Gegenstück in den führenden klassischen und post-klassischen Bauwerken, die vor allem mit der Herrscherdynastie der Přemysliden verknüpft sind (Burg Zvíkov (Klingenberg), Kloster der heiligen Agnes in Prag, Kreuzherrenkloster in Prag usw.).

Der Abbau von Marmor und dessen Verbrennung zu Kalk sind durch schriftliche Quellen bis in die 60. Jahre des 17. Jahrhunderts nachweisbar, diese Aktivitäten hatten jedoch bereits im Mittelalter stattgefunden. Während die für den Abbau bedeutende Lokalität „Dolinky“ wohl bereits im 18. Jahrhundert nicht länger gebraucht wurde, wird der Steinbruch „Vápenice – jezírko“ sowohl von seinem Besitzer, d. h. von der Herrschaft des Saarer Zisterzienserklosters und ihrer Nachfolgekorporation, als auch von der Nachbarherrschaft Polná – Přibyslav und den von ihnen betriebenen Eisenhütten in Polnička und Ransko weiter genutzt. Die Möglichkeit und die Bedingungen dieser Marmorförderung durch die Nachbarherrschaft Polná – Přibyslav wurden durch einen Vertrag aus dem Jahre 1684 geregelt. Ein langzeitiges Problem der Lokalität „Vápenice“ war die Wasserflutung

des Steinbruchs, was vor allem durch den Bau eines Entwässerungswerks gelöst wurde, das das Wasser in den Teich Mikšovec ableitet, und durch den Bau einer Stolle zur Ableitung des Wassers in den Teich Réznarka in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Die Marmorförderung kam hier erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts zum Stehen, als sie mit dem Bau einer Eisenbahnverbindung mit den effektiveren Betriebsmitteln nicht mithalten konnte.

An einer Reihe von Denkmälern in der Ortschaft Žďár und ihrer Umgebung lassen sich bis heute Beispiele der Verwendung von Marmor als eines edlen Bausteins erkennen. Die Provenienz des verwendeten Marmors ist jedoch nicht immer eindeutig. An einem konkreten Beispiel der marmornen Bauelemente aus dem Areal des Klosters (Schlosses) in Žďár wurde daher die Aussagekraft der ausgewählten Methoden bei der Erforschung der Frage der Marmorherkunft überprüft. Die Basis bildete ein multidisziplinärer Zugang zur gegebenen Problematik: verwendet wurden die petrographische und die geochemische Methode in Verbindung mit einer Analyse der historischen Quellen und einer Analyse der archäologischen Funde von bearbeiteten architektonischen Elementen.

Die angewandten methodischen Vorgehensweisen ermöglichten eine detaillierte Materialanalyse von Marmor. Der Marmor mit Steinmetzelementen des Klosters wurde mit dem Marmor verglichen, der in der nahen Umgebung von Žďár gefördert wurde – aus dem Steinbruch Vápenice – jezírko und Dolinky, aber auch aus den weiter gelegenen Steinbrüchen mit einer historisch belegten Förderung in Studnice, in Nedvědice und in Jimramov. Die Basis bildete die petrologische Charakteristik der Muster, anhand derer die Struktur des Marmors, dessen mineralische Zusammensetzung und dank der kathodischen Lumineszenz auch das unterschiedliche Maß der Dolomitisierung beschrieben wurden. Die chemische Zusammensetzung des Marmors wurde durch petrographische Erkenntnisse ergänzt und ermöglichte zudem die Anwendung verschiedener Vergleichsmethoden. Die Festlegung stabiler Isotope bestätigte die

Möglichkeit der Einteilung der analysierten Muster in Gruppen, und zusammen mit weiteren Parametern wurde sie für eine komplexe statistische Bearbeitung der gewonnenen Daten genutzt. Die Studie weist außerdem auf Probleme hin, die für ähnliche Forschungen üblich sind, wie zum Beispiel die natürliche Heterogenität der chemischen Zusammensetzung des Gesteins, der ungleichmäßige Verlauf der metasomatischen Prozesse und die Dolomitisierung bzw. beschränkte Auswahl der Muster in Beziehung zum Ganzen.

Analytisch gelang auf der Grundlage eines Vergleichs der geprüften Parameter die Definierung der möglichen Herkunft des Marmors, der für die Steinmetzelemente der architektonischen Teile des Klosters verwendet wurde, von denen Muster entnommen wurden, und in Verbindung mit weiteren Fakten scheint die Verwendung des lokalen Marmors als die wahrscheinlichste Variante. Diese Arbeit legt den Grundstein für Materialcharakteristiken der einzelnen Lokalitäten, die weiter präzisiert und weiterentwickelt werden können. Die aktuellen analytischen Methoden haben sich als ein wichtiges Instrument erwiesen, das jedoch im Rahmen eines breiteren multidisziplinären Zugangs anzuwenden ist.

Po stopách žďárského mramoru

Hledání původu surovin použitých při stavbě gotického kláštera

Jan Válek, Karel Malý, Radim Gonda, Jaroslav Řihošek, Olga Skružná, Miroslav Kovář
Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i.

Praha 2017

Vydání první

140 stran

ISBN 978-80-86246-82-6 (brožováno)

ISBN 978-80-86246-85-7 (online)

DOI 10.21495/85-7

Lektorské recenze kapitol:

2/ Mramor – RNDr. Stanislav Houzar, Ph.D.

3/ Žďársko – Mgr. Stanislav Mikule

4/ Klášter Studnice blahoslavené Panny Marie – PhDr. Tomáš Somer, Ph.D., doc. PhDr. Helena Soukupová

5/ Hledání původu mramorů použitých při stavbě kláštera – Mgr. Šárka Šachlová, Ph.D.

Jazykové korektury: Irena Vítková, Hana Janišová

Grafická úprava a sazba: Petr Donát

Fotografie a ilustrace: autorský kolektiv jednotlivých kapitol, není-li uvedeno v popisku jinak

Tisk: Tiskárna Daniel

Publikace vznikla jako výsledek projektu Provenience dekorativního kamene a surovin vápenného pojiva, který byl podpořen programem Regionální spolupráce krajů a ústavů Akademie věd ČR v letech 2015–2017.





Pro stavbu kláštera ve Žďáře nad Sázavou byly během druhé poloviny 13. století použity suroviny, které se vyskytovaly v jeho okolí. Mezi nimi byl i krystalický vápenec neboli mramor. Jeho využití jako dekoračního kamene nebylo v naší tehdejší architektuře typické, a tak se cisterciácký klášter stal jednou z prvních staveb, kterou zdobily kamenicky opracované prvky z mramoru. O téměř 800 let později se proto místní mramor stal předmětem výzkumu. Místa jeho těžby byla již dávno zapomenuta a z původního raně gotického kláštera se dochovaly pouze části, které prošly stavebními úpravami a dalším vývojem. Archeologové některé původní kamenické prvky našli, ale velká část zůstala skryta, nebo je ztracena. Cílem výzkumu bylo přesnější určení původu mramoru v kontextu poznání historie kláštera, regionu, původních stavebních technologií a také ověření možnosti využití dnes dostupných analytických metod pro určení provenience mramoru.

