

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
KATEDRA GEOLOGIE

**Petrografie vybraných typů stavebního kamene
Přemyslovského paláce a kostela sv. Michala v
Olomouci**

bakalářská práce

Marek Balun

**Enviromentální geologie (B1201)
prezenční studium**

vedoucí práce: Prof. RNDr. Jan Zapletal, CSc.

květen 2010

Čestně prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně, a že použitá literatura je řádně citována.

.....

Na tomto místě bych chtěl poděkovat vedoucímu bakalářské práce Prof. RNDr. J. Zapletalovi CSc. za jeho rady, konzultace a odborné vedení.

Bibliografická identifikace:

Jméno a příjmení autora: Marek Balun

Název práce: Petrografie vybraných typů stavebního kamene Přemyslovského paláce a kostela sv. Michala v Olomouci

Typ práce: bakalářská práce

Pracoviště: Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra geologie

Vedoucí práce: Prof. RNDr. Jan Zapletal, CSc.

Rok obhajoby práce: 2010

Abstrakt: Bakalářská práce se zabývá kamenným materiálem použitým na stavbu dvou významných olomouckých staveb – Přemyslovského paláce a kostela sv. Michala. První jmenované stavbě – Přemyslovskému paláci je věnován větší prostor. V první části je rozebrána historie objektu, v druhé jsou pak shrnuty články a studie zabývající se horninovým materiálem použitým primárně v Přemyslovském paláci a druhotně i v jiných objektech. Druhým zájmovým objektem je kostel sv. Michala. v Práce se zabývá pouze severní stěnou kostela, přesněji minoritní horninovou složkou severní stěny kostela, kromě toho je v práci shrnuta historie kostela. V závěrečné části práce jsou zhodnoceny výsledky laboratorního mikroskopického studia vzorků hornin odebraných ze studovaných staveb a zařazení těchto hornin do klasifikačních diagramů.

Klíčová slova: Přemyslovský palác, kostel sv. Michala v Olomouci, paleozoické pískovce a droby, spongility, pískovec

Počet stran: 62

Počet příloh: 5

Jazyk: Český jazyk

Bibliographical identification:

Author's first name and surname: Marek Balun

Title: Petrography of selected types building stones of Přemysl palace and st. Michal's church in Olomouc

Type of thesis: bachelor

Institution: Palacký University in Olomouc, Faculty of Science, Department of Geology

Supervisor: Prof. RNDr. Jan Zapletal, CSc.

The year of presentation: 2010

Abstract: The bachelor thesis deals with the stone material used for construction of two famous buildings in Olomouc – Přemyslovský palace and st. Michal's church. With the first designated building is dealt more precisely. The first part of the thesis illustrates the history of the object, the second part summarizes articles and studies dealing with rock material used primarily in Přemysl palace and secondarily in another objects. The second object of interest is the st. Michal's Church. Thesis deals only with northern wall of the church, rather with minor rock component of the northern wall of the church. There is also summarized the history of the church. In the last part of the thesis there are interpreted the results of laboratory microscopic study of rock samples taken from the studied buildings and these samples are placed into the classification diagrams.

Keywords: Přemysl palace, st. Michal's church in Olomouc, phaeozoic sandstones and greywackes, kenozoic sponge –spicule rocks,

Numer of pages: 62

Numer of appendices: 5

Language: Czech

Obsah

1. Úvod	7
2. Přemyslovský palác	9
2.1 Stručná historie Přemyslovského paláce	9
2.1.1 Pravěk	9
2.1.2 Slovanské období	9
2.1.3 Románský palác a Jindřich Zdík	10
2.1.4 Rekonstrukce románského paláce	11
2.1.5 Okrouhlá věž	14
2.1.6 Gotický ambit	14
2.1.7 Kaple sv. Jana Křtitele	15
2.1.8 Znovuobjevení Přemyslovského paláce v 19. stol.	16
2.1.9 Moderní historie Přemyslovského paláce	17
2.2 Olomoucký kopec	18
2.2.1 Geologická stavba	19
2.3 Horninový materiál	20
2.3.1 Spongility	20
2.3.2 Hrad Melice	24
2.3.3 Fragmenty románského stavebního kamene nalezené v reliktu hradby a parapetní zídce na Dómském návrší	27
2.3.4 Torzo sakrální stavby na malém dvorku u katedrály sv. Václava	30
2.3.5 Výzkum asociací těžkých minerálů ve stavebních kamenech Přemyslovského paláce	32
3. Kostel sv. Michala	33
3.1 Historie kostel	33
3.2 Severní stěna	37
4. Metodika a postup práce	40
4.1 Klasifikace zpevněných psamitických hornin	40
5. Laboratorní výzkum	42
5.1 Vzorky z Přemyslovského paláce	42
5.1.1 Vzorek č. 1	42
5.1.2 Vzorek č. 2	44
5.1.3 Vzorek č. 3	46

5.1.4 Vzorek č. 4	48
5.2 Vzoreky z kostela sv. Michala a z vrchu Vystřibro	50
5.2.1 Vzorek sv. Michal	50
5.1.4 Vzorek Vystřibro	51
6. Závěr	53
7. Seznam použité literatury	56
8. Přílohy	58

1. Úvod

Cílem této bakalářské práce je zhodnocení dosavadních výsledků studia vybraných typů stavebního kamene dvou významných olomouckých staveb – Přemyslovského paláce*) a kostela sv. Michala.

V rešerši se zabývám dosavadním stavem poznání petrografických vlastností stavebního kamene obou vybraných staveb. Součástí práce je i mikroskopické studium vybraných vzorků stavebních konstrukcí s následným vyhodnocením kvalitativních a kvantitativních znaků hornin a jejich zařazení do klasifikačního diagramu. V závěru pak bude diskutován původ použitých hornin ve vztahu k dosavadnímu poznání.

Přemyslovský palác je významnou kulturní památkou evropského významu. Nachází se na Dómském návrší (Václavském návrší), na Václavském náměstí, přesněji v jeho severní části, vedle katedrály sv. Václava k níž těsně přiléhá. Jedná se o komplex budov postavených v románském slohu, skládajících se ze zbytků románského paláce se sdruženými okny, Okrouhlé věže s kaplí sv. Barbory, Gotického ambitu (křížové chodby) s rajským dvorem, kaple sv. Jana Křtitele a zbytků románského opevnění. Spolu s katedrálou, kaplí sv. Anny a kapitulním děkanstvím tvoří jádro Olomouckého hradu. Přemyslovský palác je úzce spjat s historií města Olomouce, ale také v kontextu evropských dějin se jedná o významnou lokalitu. Je proslavený hlavně díky své unikátní kamenické výzdobě která nemá obdoby nejenom v České republice, ale ani v celé střední Evropě. Roku 1962 byl vládou prohlášen za národní kulturní památku. Dnes v Přemyslovském paláci sídlí Arcidiecézní muzeum, vnitřní prostory paláce jsou součástí prohlídkové trasy muzea.

Na stavbu Přemyslovského paláce byly použity 2 hlavní horninové typy. Na stavbu zdí (tzv. kvádríkového zdiva) a opevnění byly nejvíce využívány spodnokarbonské sedimenty, zejména droby a slepence, případně jílové břidlice. Jako surovina pro ušlechtilou kamenickou práci a na výrobu ozdobných architektonických prvků (např. sloupků u sdružených oken a křbové římsy) byly dováženy terciérní vápencové spongility.

*) Dnes se od názvu Přemyslovský palác upouští a spíše se upřednostňuje název Zdikův palác. Název Přemyslovský palác vznikl z původního předpokladu, že byl vystavěn a obýván olomouckou větví Přemyslovců, ale výzkumy v posledních letech tento názor vyvrátily – viz. kapitola o historii, já se ale nadále budu držet názvu Přemyslovský palác, protože ho mám v zadání bakalářské práce

Kostel svátého Michala (svatého Michaela archanděla) je díky své poloze na vrcholu michalského kopce jednou z nejvýraznějších dominant města Olomouce. Sv. Michal byl v minulosti úzce spjat s dominikánským řádem. Vznikl jako klášterní kostel při dominikánském klášteře, po přemístění dominikánského konventu zastává funkci farního kostela. Současná barokní podoba kostela je výsledkem mnoha úprav a přestaveb.

Oblastí mého zájmu je severní stěna kostela. Hlavní složku zdiva tvoří spodnokarbonské sedimenty, převážně slepence a droby. Studium bude ale zaměřeno na minoritní složku – tj. na horniny jež byly do zdiva zakomponovány nahodile, např. při pozdějších opravách, nebo kamenný materiál jenž byl „recyklován“ ze zaniklých nebo vyhořelých staveb. Minoritní složka hornin je zastoupena paleozoickými pískovci a řasovými vápenci miocénního stáří.



Obr. 1: Katedrála sv. Václava

2. Přemyslovský palác

2.1 Stručná historie Přemyslovského paláce

Olomoucký kopec přitahoval lidskou pozornost již od pradávna. To bylo způsobeno hlavně příznivými přírodními podmínkami, které v dobách válek poskytovali dobrou obranu. Severně od kopce se větvila řeka Morava do několika ramen, která obtékala kopec z východu i západu a na jižní straně se pak opět spojovala v jeden tok (Bistřícký et al. 1988). Neméně důležitou roli hrála strategická pozice u brodu přes řeku Moravu. V místě kde se vlévá řeka Bystřice do Moravy se vytvořila šterková lavice po níž bylo možno řeku překročit. Díky přítomnosti brodu se Olomouc stala významnou křižovatkou obchodních cest. Vedla tudy západovýchodní cesta spojující západní a východní Evropu, ale také severojižní cesta spojující Pobaltí se Středomořím, o čemž svědčí nálezy jantaru (Bistřícký et al. 1988).

Olomoucký kopec je skalnatá vyvýšenina skládající se ze třech návrší pojmenovaných podle tří olomouckých kostelů – z Michalského návrší pojmenovaného dle kostela sv. Michala, z Petrského návrší (někdy nazývaného jako Předhradí) pojmenovaného dle kostela sv. Petra (zbourán roku 1792 za josefínských reforem) a z Václavského návrší (Dómského návrší) pojmenovaného podle katedrály sv. Václava (Michna a Pojsl 1988). V této části se budu dále zabývat už jen Dómským návrším.

2.1.1 Pravěk – Výše zmíněné příznivé přírodní podmínky měli určitě vliv na to, že první osídlení se na Dómském návrší objevilo už v mladší době kamenné (neolitu). Byly zde objeveny tři pravěké horizonty, jež obsahovaly stopy člověka. V nejstarším z nich se nacházela keramika lengyelské kultury. V druhém horizontu byly objeveny zbytky opevnění patřící k osadě lidu kultury nálevkovitých pohárů a na ni navazující kultuře kanelované. Toto opevnění bylo tvořeno obraným příkopem. V posledním horizontu bylo také nalezeno opevnění, představoval jej hlinitý val. Tato vrstva byla datována do 15. stol. před n. l. díky hojným nálezům střepů a zbytků keramiky tzv. věteřovského typu (Bistřícký et al. 1988).

2.1.2 Slovanské období – První slovanské osady se v okolí Olomouckého kopce objevily nejpozději v první polovině 7 století n. l. jak dokládají objevy keramiky tzv. pražského typu v Pekařské ulici - v místě kde se dříve rozkládala mořická planina (Michna a Pojsl 1988). Samotnému Olomouckému kopci se ale toto první slovanské osídlení

vyhnulo. Co se týče Dómského návrší, můžeme s jistotou říci, že se zde slovanské osídlení vyskytovalo nejpozději v polovině 10. století v době mladohradištní (Bistřický et al. 1988). To je doloženo objevem černě zbarvené kulturní vrstvy, ve které se nachází zbytky objektů polozemnicového typu i nadzemní dřevěné stavby a velké množství materiálu který nese stopy opracování lidmi např. třísky a odřezky z desek, odřezky kůže, ořezané jelení parohy a stopy výroby železa. I když zde byly objeveny i starší předměty, nelze to s naší úrovní znalostí s jistotou interpretovat tak, že zde existovalo dřívější slovanské osídlení (Bistřický et al. 1988). Dómské návrší bylo v mladohradištní době chráněno valem. Val se skládal z hlinitého násypu zpevněného z vnitřní i vnější strany kamennou zídou z jílových břidlic. Jako pojivo pro stavbu zídky bylo namísto malty jílové pojivo. Zbytky tohoto valu byly zachyceny na dvou místech - v rajském dvoře a pod východní částí budovy kapitulního děkanství.

2.1.3 Románský palác a Jindřich Zdík – Okolo doby vzniku a účelu Přemyslovského paláce panovaly dlouhou dobu spory a nejasnosti. Dlouho se předpokládalo, že sloužil jako sídlo úředních olomouckých knížat. Na základě tohoto předpokladu byla v roce 1962 vyhlášena národní kulturní památka Přemyslovský palác (Bistřický et al. 1988). Ale už od konce druhé světové války se začaly objevovat názory, že účel paláce mohl být jiný, zásadně se však začal pohled na tuto problematiku měnit až od sedmdesátých let. Značný vliv na to měla průzkumná činnost související se stavební úpravou paláce a snahou o jeho zpřístupnění veřejnosti a také konference Historická Olomouc, která proběhla v roce 1977. Z konference vyplynula 3 možná řešení této otázky – sídlo biskupa, obydlí kapituly a palác olomouckého knížete. Nakonec se s poukazem na osobnost olomouckého biskupa Jindřicha Zdíka začaly nejpravděpodobněji jevit první dvě možnosti (Bistřický et al. 1988). Jindřich Zdík se na své cestě do Svaté země seznámil s novým trendem v katolické církvi – společným soužitím kanovníků dle augustiniánské řehole (*vita communis*). Po návratu do Olomouce se snažil své poznatky uvést do praxe. Vyústěním těchto snah byla stavba Přemyslovského paláce, jež měl sloužit jako společný příbytek pro členy kapituly a zároveň měl být dosti reprezentativním sídlem biskupa. Toto soužití biskupa a kapituly nemělo dlouhého trvání, již po Zdíkově smrti od něj bylo upuštěno - kanovníci si vybudovali vlastní dvorce na Předhradí. Co se týče doby vzniku paláce, padla shoda na první polovině 12. století (Bistřický et al. 1988).

Přemyslovský palác byl dokončen někdy kolem roku 1141 (Michna a Pojzl 1988). Na tohle datum usuzujeme z toho důvodu, že ve stejném roce bylo přeneseno biskupství

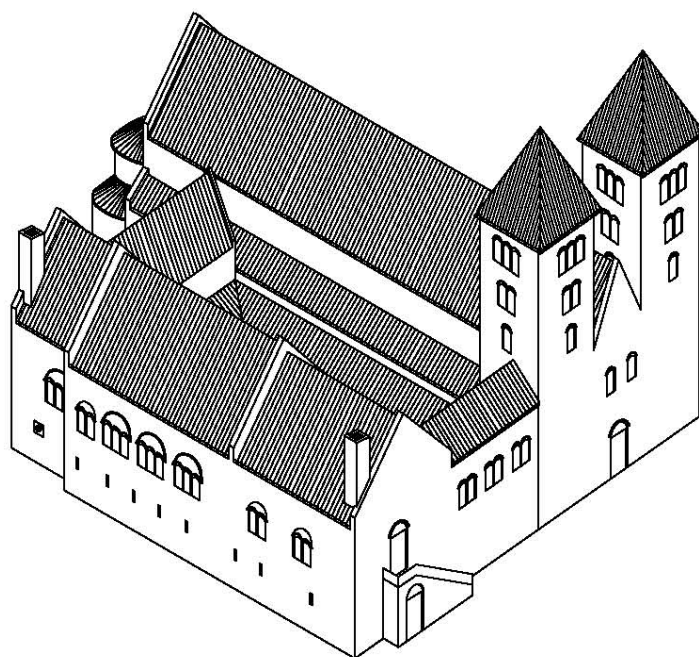
z kostela sv. Petra na Předhradí k nově vzniklé bazilice sv. Václava. Lze předpokládat, že přenesení biskupství se uskutečnilo až v době, kdy se již biskup mohl přestěhovat do nového paláce na Dómském návrší. Době vzniku Přemyslovského paláce předcházelo vybudování baziliky sv. Václava. S její stavbou začal v letech 1104 až 1107 údělný kníže Svatopluk. Po Svatoplukově smrti přešla stavba na jeho syna Václava, ten ji v roce 1130 předal biskupovi Jindřichu Zdíkovi. V roce 1131 pak byla basilika vysvěcena, ale není známo jestli byla v té době již dokončena, nebo se v její stavbě dále pokračovalo (Bistřícký et al. 1988).



Obr. 2: Jindřich Zdík s papežem Řehořem Velikým (iluminace v Olomouckém kolektáři, okolo roku 1142)

2.1.4 Rekonstrukce románského paláce - Románský palác se skládal ze třech křídel, která spolu s bazilikou sv. Václava ohraničovala čtvercový prostor v němž byl později vybudován románský ambit. Nejrozlehlejší bylo severní křídlo, které představovalo vlastní obydlí biskupa. Jednalo se o jednopatrovou budovu s rozměry 10,5 metrů x 30 metrů. Uvnitř byla budova rozdělena na 2 nestejně velké místnosti. Větší z nich měla rozměry 8 metrů x

15.3 metrů , menší pak 8 metrů x 11 metrů. Toto rozdělení bylo pravděpodobně v obou patrech totožné. Archeologické průzkumy ukázaly, že budova neměla sklepení (Michna a Pojzl 1988). Do paláce se vstupovalo dvěma portály, které byly umístěny nad sebou. Jedním se vstupovalo do přízemí a druhým do patra. Oba menší sály, v patře i v přízemí byly vybaveny koutovými krby. Z krbu v přízemním sále se nedochovalo nic, z krbu v patře se zachovala pouze pravá konzola. Sály v přízemí byly osvětlovány úzkými štěrbinovitými okny, naproti tomu sály v patře byly vybaveny sdruženými okny – menší sál s krbem měl dvě dvojdílná okna, větší měl jedno dvojdílné a tři trojdílná okna (Bistřický et al. 1988).



Obr. 3: Rekonstrukce románské baziliky sv. Václava s přiléhajícím komplexem budov – obydlím kapituly a biskupským palácem (upraveno dle Pojsla a Bistřické, 1988)

O východním křídle paláce toho moc nevíme. Mělo dvě menší místnosti, jednu v přízemí a druhou v patře. Místnost v patře byla vybavena trojdílným sdruženým oknem. Celé východní křídlo muselo později ustoupit stavbě dómských sakristií. Západní křídlo tvořila chodba spojující severní křídlo s bazilikou sv. Václava.

Asi nejvíce Přemyslovský palác proslavila románská sdružená okna a jejich složitá kamenická výzdoba. Podobné byste v českých zemích stěží našli, je nepochybné, že jsou importem vyspělejší zahraniční stavební huti, pravděpodobně z císařské Falce (Bistřický et al. 1988). Sdružená okna se zde vyskytují ve dvou základních provedeních – dvoudílná a trojdílná. Každé okno se skládá z archivolt (okenních oblouků), sloupků, parapetu a

nadlehčovacího oblouku. Sloupky jsou plasticky členěny na patku, hlavici a dřík, i když jsou vyrobeny z jednoho kusu kamene (obr. 4 a 5). Na výrobu dřίκů bylo použito kamenických soustruhů, důkazem toho jsou horizontální vrypy vinoucí se podél celého dřίκu (Bistřický et al. 1988). Všechna okna mají bohatou kamenickou výzdobu. Nejčastějším motivem jsou palmetové a akantové listy.



Obr. 4: Trojdielné románské sdružené okno



Obr. 5: Kamenická výzdoba hlavice sloupku

2.1.5 Okrouhlá věž – Tzv. Okrouhlá věž (někdy též „pohanská“) je románská věž, která v minulosti tvořila součást románského opevnění (obr. 6). Pravděpodobně plnila obranou funkci, ale objevují se názory, že mohlo jít i o obytnou věž – donjon. Dnes se uvnitř věže nachází barokní kaple sv. Barbory, jež plnila funkci domácí kaple děkana. Vnější podoba je věže je také silně ovlivněna barokní přestavbou – zejména barokní zvonovitou střechou (Michna a Pojzl 1988).



Obr. 6: Okrouhlá věž s kaplí sv. Barbory

2.1.6 Gotický ambit – Gotický ambit vznikl na místě původního románského ambitu zničeného dvěma požáry. Prvním v roce 1204 a druhým v roce 1265. První zmínka o této stavbě pochází z roku 1308, dokončen byl pravděpodobně někdy kolem roku 1368. Křížová chodba je vyzdobena souborem fresek (obr. 7), na kterých je vypořádán Poslední soud, Zvěstování Pany Marie, Klanění Tří králů, Adorace pastýřů, Ukřižování, Oplakávání, Zmrtvýchvstání, Kristus Trpitel a vyobrazením dvou neznámých postav, pravděpodobně kanovníků. Autorem je pravděpodobně Augsburský malíř Ulrich Apt, žák Albrechta Dürera (Bistřický et al. 1988).



Obr. 7: Gotický ambit s nástěnnými malbami U. Apta

2.1.7 Kaple sv. Jana Křtitele – Kaple sv. Jana Křtitele je malá pozdně gotická kaple. Tvoří samostatnou obdélníkovou stavbu přiléhající k románskému paláci, její strop se skládá ze čtyř polí křížové klenby. Vstup do kaple se nachází v gotickém ambitu (Michna a Pojsl 1988). Kaple vznikla někdy mezi léty 1435 až 1441 a původně plnila funkci kapitulní knihovny. Ale v roce 1441 zde byl na příkaz probošta Pavla z Prahy zřízen oltář sv. Prokopa a českých patronů a v roce 1493 nechal ještě kanovník Václav z Moštěnic zřídit oltář sv. Janů – sv. Jana Křtitele a sv. Jana Evangelisty (Michna a Pojsl 1988). Některé zdroje uvádějí také oltář sv. Máří Magdalény (Bistřický et al. 1988). Postupně tak začala převládat sakrální funkce budovy. V letech 1642 až 1650 za okupace Olomouce švédskými vojsky byla kaple těžce poškozena a oltář sv. Prokopa byl zničen, patrocinium kaple bylo tedy zúženo jen na sv. Jana Křtitele (Michna a Pojsl 1988). Poslední pole křížové klenby a stěny kolem oltáře jsou vyzdobeny renesančními nástěnnými malbami. Na jižní straně je velká freska mající donátorský charakter, je na ní vyobrazen kanovník Václav z Moštěnic klečící před Kristem, doprovázeným Pannou Marií, sv. Janem Křtitelem a sv. Janem Evangelistou. Na dalších stěnách jsou malby vyzobobňující Zvěstování a Zjevení Krista po vzkříšení. Na stropě jsou malby andělů držících nástroje Kristova umučení doprovázeni světci spojenými s Moravou a městem Olomoucí - sv. Kateřinou, sv. Voršilou, sv. Kordulou, sv. Kristýnem, sv. Václavem, sv. Ludmilou, sv. Barborou, sv. Dorotou (viz. obr. 8). V kapli sv. Jana Křtitele se nacházejí dva náhrobky. První patří Václavu z Moštěnic a je umístěný pod velkou freskou. Druhý je na protější straně a patří Arnoštu Kuželu ze Zdravic. Tento náhrobek vyniká svým

sochařským zpracováním (Bistrický et al. 1988). Původní gotická okna byla při barokní přestavbě odstraněna a nahrazena jednoduššími barokními. Při průzkumech v roce 1979 byly objeveny zbytky gotických oken a bylo rozhodnuto je vrátit na místo barokních. Skleněnou výplň nových oken zhotovila akademická malířka Kapka Toušková (Michna a Pojzl 1988).

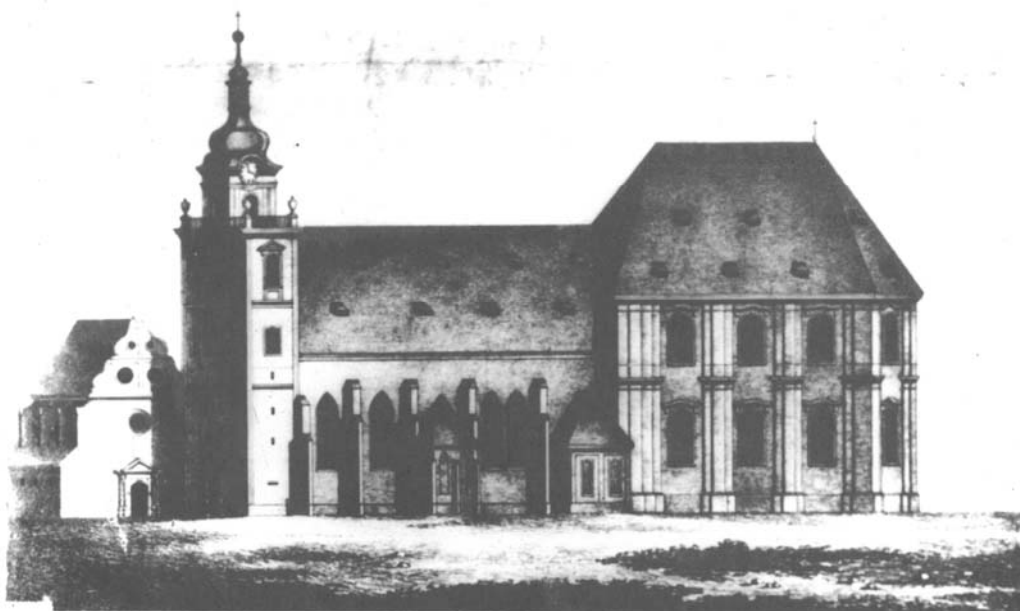


Obr. 8: Poslední pole křížové klenby v kapli sv. Jana Křtitele (převzato z www.wikipedia.org)

2.1.8 Znovuobjevení Přemyslovského paláce v 19. stol. – Celý komplex Olomouckého hradu prodělal během své dlouhé historie mnoho přestaveb a prošel spoustou proměn. S postupem času musel románský palác ustupovat mladším a modernějším stavbám až téměř zmizel. Zbyly z něj pouze dvě obvodové stěny z kvádríkového zdiva – severní a západní – se sdruženými okny. Okna byla zazděna aby nerušila nový vzhled po četných přestavbách. Tak Přemyslovský palác pomalu upadal v zapomnění. Až do roku 1867 kdy nastala změna. Tohoto roku poškodila střechu gotického ambitu vichřice. Při následných opravách škod objevil arcibiskupský inženýr Karel Biefl v mrtvém prostoru pod střechou zazděná a poškozená sdružená okna (Michna a Pojzl 1988).

První pokus o zpřístupnění románského paláce veřejnosti se objevil při regotizaci katedrály za arcibiskupa Bedřicha landkraběte Fürstenberka. Architekt a projektant gotické přestavby Gustav Meretta navrhl v koutě rajského dvora věžičku s vřetenovitým schodištěm, kterou byl podstřešní prostor s románskými okny přístupný. Za oběť této novostavbě padla dvě okna gotického ambitu. Aby byl umožněn přístup do ambitu přímo z Václavského

náměstí, byla o jedno pole zkrácena kaple sv. Anny a její průčelí bylo posunuto více na sever. V nově uvolněném prostoru mezi kaplí sv. Anny a katedrálou vytvořen pseudorománský portál, kterým je možno vstoupit do ambitu. Ačkoli to byla s ohledem na dobu převratná řešení, tak se nesečkala příliš se zájmem veřejnosti (Michna a Pojsl 1988).



Obr. 9: Katedrála sv. Václava před regotizací, pohled od jihozápadu, ocelorytina (K. Bschor, 1820)

2.1.9 Moderní historie Přemyslovského paláce – Nová vlna zájmu o památku se objevila po druhé světové válce. Bylo zde provedeno několik archeologických průzkumů a celý komplex budov byl nákladně rekonstruován. V roce 1962 byl románský palác vyhlášen Národní kulturní památkou pod názvem Přemyslovský palác. Veřejnosti byl otevřen po zrestaurování v roce 1988. V roce 1995 byl pak za Národní kulturní památku vyhlášen celý komplex Olomouckého hradu i s katedrálou sv. Václava, kapitulním děkanstvím a přílehlými hospodářskými staveními. Dnes v prostorách Přemyslovského paláce sídlí Arcidiecézní muzeum Olomouc, to bylo založeno v roce 1998. Do Přemyslovského paláce bylo přestěhováno v roce 2006 po poslední rekonstrukci a přestavbě dle návrhu architektů Petra Hájka, Tomáše Hradčanského a Jana Šěpky (www.olmuart.cz).

2.2 Olomoucký kopec

Geomorfologické zařazení Olomouckého kopce v rámci České republiky (Demek et. al. 1987)

Systém: Alpsko - Himalájský

Subsystem: Karpaty

Provincie: Západní Karpaty

Subprovincie: Vněkarpatské sníženiny

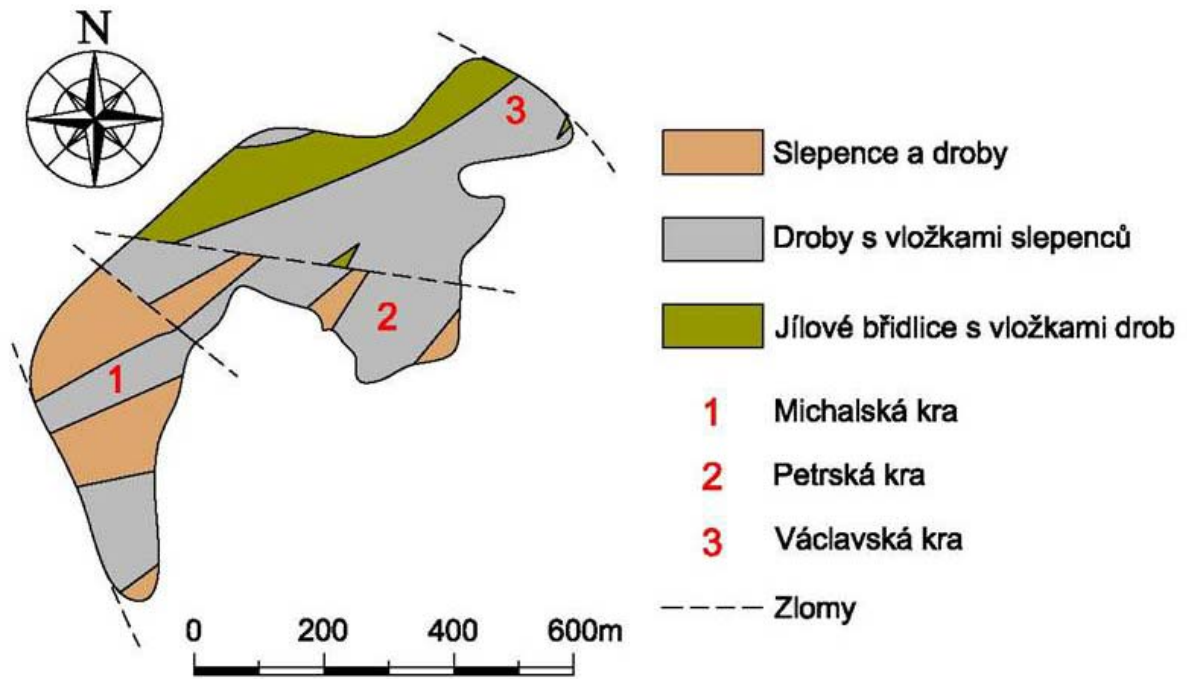
Oblast: Západní vněkarpatské sníženiny

Podsoustava: Hornomoravský úval

Podcelek: Středomoravská niva

Olomoucký kopec je skalnatá vyvýšenina uvnitř Hornomoravského úvalu. Řadí se ke kosířsko - tršické elevaci – příčné, ZSZ-VJV orientované struktuře (Zapletal 2005). Okolní nivu převyšuje více jak o 20 m. Jak už bylo řečeno, člení se na tři návrší pojmenované dle významných olomouckých kostelů – Michalské, Petrské a Václavské. Nejvyšší je Michalské návrší (233 m n. m.), které bylo původně zakončeno obnaženou skálou. Na SV od něj se nachází Petrské návrší (228 m n. m.). Na S je Olomoucký kopec tvořen Václavským návrším (226 m n. m.). Petrské návrší je od Václavského oddělenou výraznou sníženinou. Celkově má Olomoucký kopec charakter mírně členité desky (Zapletal 2005).

2.2.1 Geologická stavba – Geologická stavba Olomouckého kopce je poměrně monotónní. Jedná se o kulmskou kru vystupující na povrch z podloží mladších terciérních a kvartérních sedimentů vyplňujících Hornomoravský úval. Je tvořen sedimenty spodnokarbonského stáří (visé), řadí se k moravickému souvrství jesenického kulmu. Vyskytují se zde 3 hlavní horninové typy – droby, slepence a jílové břidlice. Dominantní složkou jsou droby, mají šedomodrou až šedozelenou barvu, jsou jemnozrnné až středně zrnité, místy obsahují vložky gravelitových drob. Druhým horninovým typem jsou slepence. Vyskytují se zde v podobě sekvencí gradačně zvrstvených do drob (Zapletal 2005). Třetí horninový typ představují jílové břidlice. Jílové břidlice se zde vyskytují jako vložky v deskovitých až lavicovitých tělesech drob. Nadloží kulmských hornin je tvořeno plioleistocenními sladkovodními sedimenty (Zapletal 2005)



Obr. 10: Geologická stavba Olomouckého kopce (upraveno dle Zapletala, 2005)

2.3 Horninový materiál

Horninový materiál použitý při stavbě Přemyslovského paláce můžeme rozdělit do dvou skupin. První skupinu tvoří sedimenty spodnokarbonského stáří, převládající složkou v této skupině jsou droby, méně se pak objevují slepence a vzácně i jílové břidlice a prachovce, jež nám dokládají, že malá část materiálu byla dovážena z východního okolí Olomouce (Dvořák 1996b). Kulmské horniny byly ponejvíce využívány na stavbu románského opevnění a zdí. Románské zdivo lze rozdělit na „kvádríkové“ zdivo a „lomové“ zdivo. Pojmenování „lomové“ musíme brát trochu s rezervou, na jeho stavbu byly často jen sbírány rozvolněné kameny na svazích nebo kameny volně ležící na polích. Naproti tomu kvádríkové zdivo sestávalo s pečlivě otesaných kvádrů, které byly téměř výhradně těženy v lomu (Dvořák 1996a).



Obr. 11: Detail kvádríkového zdiva

2.3.1 Spongility - Na ušlechtilou kamenickou práci se ale kulmské horniny příliš nehodily, z důvodu jejich špatné opracovatelnosti. V raném středověku se pro tyto účely často využívaly křídové opuky. Ty ale v okolí Olomouce nebyly k dispozici, proto zahraniční stavební huť kterou si biskup Zdik přivedl musela hledat alternativní materiál s podobnými vlastnostmi. Prospektoři museli prozkoumat široké okolí Olomouce než narazili na lokalitu Služín u Prostějova, kde se vyskytují miocénní vápence výborné kvality.

Díky snadné opracovatelnosti byly ideální surovinou pro náročnou kamenickou práci. Na Přemyslovském paláci byly tyto vápence užity např. na výrobu okenních oblouků, patek a sloupků u sdužených oken, zárubní dveří nebo krbových říms. Můžeme je nalézt ale i na jiných budovách, kde byly použity druhotně. V kamenické dílně při stavbě paláce muselo vznikat velké množství „odpadu“, který byl následně využit jako materiál do základových nebo obvodových zdí nebo při rekonstrukcích. Takto druhotně byl použit např. při gotické přestavbě katedrály sv. Václava (Šrámek 2004).



Obr. 12 a 13: Detaily architektonických prvků vyrobených ze služínských vápenců

Štelcl tuto horninu klasifikoval jako biomikritické křemité vápence až vápenaté spongility (podle Folkovy klasifikace). Spongilit je zpevněná křemičitá hornina skládající se z jehlic živočišných hub – spongií, jejich skeletů a úlomků. Jehlice těchto hub jsou tvořeny opálem, avšak během diagenese opál rekrystalizuje na chalcedon a křemen (Petránek 1962).

Studovaná hornina má bělošedé až nažloutlé zbarvení. Poměr kalcitu ku silicitu v ní je zhruba 1 : 1. Kalcit zde bývá mikritizovaný, obvykle v množství 30 – 50%. Vedlejší složku zde zastupují jílové minerály. Hornina má náznak nesouvislého drobení podle špatně pozorovatelné vrstevnatosti, po namočení je drobení výraznější. Je to způsobeno právě přítomností jílových minerálů, které po namočení bobtnají (Šrámek 2004).

V hornině je značná příměs jehlic živočišných hub. Převažují zde triaxiální jehlice – triaxony, méně se zde pak objevují monoaxiální jehlice – monoaxony. Jehlice jsou tvořeny opálem. Opál tvořící jehlice není rekrystalizovaný ani nahrazený stabilnější formou SiO₂, jak je u podobných hornin obvyklé (Štelcl et. al. 1984).

Ve studovaných vápencích je obsaženo velké množství fosílií. Vůdčí fosílii zde představuje *Heterostegina costata d'Orbigny* – foraminifera z čeledi *Numulitidae*. Jedná se o velký druh foraminifer (velikost schránky až 8 mm) s involutní schránkou. Díky ní byla hornina datována do miocénu, přesněji do svrchní části spodního badenu. Zbytek foraminifer náleží k druhům *Ammonia beccari (Linné)*, *Bolivina sp.*, *Cibicides cf. lobatulus (Walker et Jakob)*, *Elphidium sp.* Kromě foraminifer se v hornině také vyskytují články kryinoidů, zbytky pletiva červených řas a trny ježovek (Štelcl et. al. 1984).

Na lokalitu u Služína, jako na zdrojovou oblast studovaných vápenců poukázal jako první Zapletal. Ačkoli chybí přímý důkaz o těžbě na této lokalitě – v historických pramenech se dosud nenašla žádná zmínka o těžbě ani na lokalitě samotné nejsou patrné žádné stopy po historické těžbě, není pochyb o tom že vápence pocházejí právě odsud. Petrografické složení i paleontologický obsah studovaných vzorků je shodný s vápenci nalezenými u Služína (Zapletal 1992).

V roce 1998 provedl Šrámek studii ke stanovení příčin degradace hornin použitých na výrobu architektonických článků Přemyslovského paláce – tedy miocénního spongilitu.

Zvětrávání spongilitu je způsobeno reakcí kalcitu na změny teploty a jeho rozpustností v kyselých deštích. Také snadno reaguje se vzdušným SO₂ za vzniku sádrovce, který svými krystaly způsobuje rozpraskávání horniny. Po rozpuštění kalcitu zůstávají póry jež zvětšují prostor pro negativní působení sádrovce (Šrámek 2004).

Studie byla prováděna na pěti vzorcích. Čtyři byly odebrány z Přemyslovského paláce a pátý byl odebrán z kusu kamene ležícího volně na střeše (pátý vzorek byl označen jako

C/97). Vzorčky byly studovány na rentgenostrukturním difraktografu a metodou energiové disperzní rentgenové fluorescence na rozptylových terčích. Druhou metodou bylo u každého vzorku stanoveno 54 prvků, hlavní pak byly přepočteny na oxidy a doplněny o CO₂. Na základě přepočtů byly vzorčky klasifikovány jako jílovito-vápenatý silicit, jílovito-křemičitý vápenec a křemičitý vápenec, což potvrdilo velkou variabilitu v řadě vápenec-silicit. Dále byly zjišťovány fyzikální vlastnosti horniny jako hutnost, hustota, objemová hmotnost, pórovitost, nasákavost a pevnost (Šrámek 2004).

oxidy	1	2	3	4	C/97
SiO ₂	51,91	41,42	46,38	31,94	31,65
TiO ₂	0,26	0,25	0,26	0,14	0,10
Al ₂ O ₃	5,23	5,06	5,91	2,86	2,13
Fe ₂ O ₃	1,49	1,24	1,53	0,80	0,52
MnO	0,04	0,05	0,03	0,02	0,01
MgO	0,56	1,25	1,00	0,54	0,49
CaO	21,19	26,55	22,70	33,55	35,18
Na ₂ O	0,59	1,45	1,60	1,65	1,74
K ₂ O	0,82	0,89	1,02	0,63	0,38
SO ₃	1,21	0,34	1,84	1,02	0,07
P ₂ O ₅	0,12	0,10	0,13	0,06	0,06
CO ₂	16,55	20,86	17,60	26,51	27,61
SrO	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04
suma	100,00	100,02	100,03	99,76	99,98

Tab. 1: Chemické analýzy vzorků hornin (převzato od Šrámka)

normativní minerály	1	2	3	4	C/97
název horniny	jílovito - vápenatý silicit	jílovito - křemičitý vápenec			křemičitý vápenec
kalцит + dolomit	36,7	46,9	38,7	59,2	62,6
modif. SiO ₂	40,9	26,4	32,0	20,0	19,3
albit	4,9	12,2	13,3	10,3	10,9
illit + muskovit	8,2	6,4	7,0	6,3	1,8
kaolinit	5,5	4,4	5,6	2,4	3,2
sádrovec	2,6	0,7	3,3	1,8	0,1
ostatní	1,2	3,0	-	-	-
součet	100,0	100,0	99,9	100,0	99,9

Tab. 2: Normativní přepočet na minerály (převzato od Šrámka)

číslo vzorku	1	2	3	4	C/97
objemová hmotnost (g . cm ⁻³)	2,04	1,98	1,84	1,96	2,02
hustota (g . cm ⁻³)	2,615	2,677	2,677	2,664	2,679
hutnost (%)	78,0	74,0	74,0	72,6	75,4
pórovitost (%)	22,0	26,0	26,0	26,4	25,6
nasákavost (hmot. %)	10,34	13,78	17,78	14,65	13,22
pevnost v tlaku po vysušení (MPa)	76,1	31,1	31,1	28,1	50,7

Tab. 3: Fyzikální vlastnosti zjišťované u vzorků (převzato od Šrámka)

2.3.2 Hrad Melice – Melice je zaniklý středověký hrad na Dražanské vrchovině. Hrad který byl ve vlastnictví olomouckých biskupů až do svého zániku během husitských válek plnil funkci správního centra Vyškovska, zároveň byl významným opěrným bodem na obchodní stezce procházející Vyškovskou branou (www.castles.cz).

Hrad vznikl u stejnojmenné vsi Melice, první zmínka o něm pochází z roku 1339. Byl zbudován na příkaz biskupa Jana Volka, aby nahradil hrad v Pustiměři jehož provoz se stal příliš nákladným. V druhé polovině 14. století je doložena kaple kterou nechal na hradě zbudovat biskup Jan Očko z Vlašimi. O další stavební činnosti vypovídají kachle nalezené v ruinách datované na přelom 14. a 15. století. V té době Melice patřily k předním hradům království, odráželo se to na jejich architektuře a hradním paláci, jenž byl bohatě zařízen a vyzdoben, a vypovídal tak o vysokém postavení a zámožnosti svých majitelů – olomouckých biskupů (www.castles.cz).

Zkázu hradu přinesli husitské války. Při husitském tažení na Moravu, která se nepřipojila na stranu kališníků a zůstala věrna císaři, se stali Melice jedním z hlavních cílů. V roce 1423 byl hrad dobyt a pravděpodobně ještě téhož roku rozbořen, protože v roce 1439 se uvádí že hrad je již zbořený a se zemí srovnáný. Vesnice zanikla zároveň s hradem. Melice již nikdy nebyly obnoveny a správní centrum bylo přesunuto do Vyškova. Dnes se zbytky hradu nalézají na území vojenského újezdu Dědice (www.castles.cz).

Hrad se nacházel na vyvýšené pravoúhlé platformě asi 10 m vysoké, základna měla rozměry přibližně 40 krát 60 m. Zbytky hradeb jsou nejlépe viditelné na severní části. Kamenný materiál se nachází i ve větší vzdálenosti od hradu, což by mohly být zbytky opevnění hospodářských budov (Štelcl et. al. 1984).

Běžný stavební kámen hradu představují droby kulmu Dražanské vrchoviny. Zajímavý je ovšem nález miocénního spongilitu, díky kterému jsou Melice srovnávány s Přemyslovským palácem. V ruinách hradu bylo nalezeno 25 fragmentů románských architektonických prvků z výše zmíněné horniny. Revizí výzkumu bylo prokázáno, že se jedná o spongilit ze Služína – materiál identický s materiálem použitým na Přemyslovském paláci. V Melici byl však pravděpodobně užít jen druhotně (Zapletal 1992b).

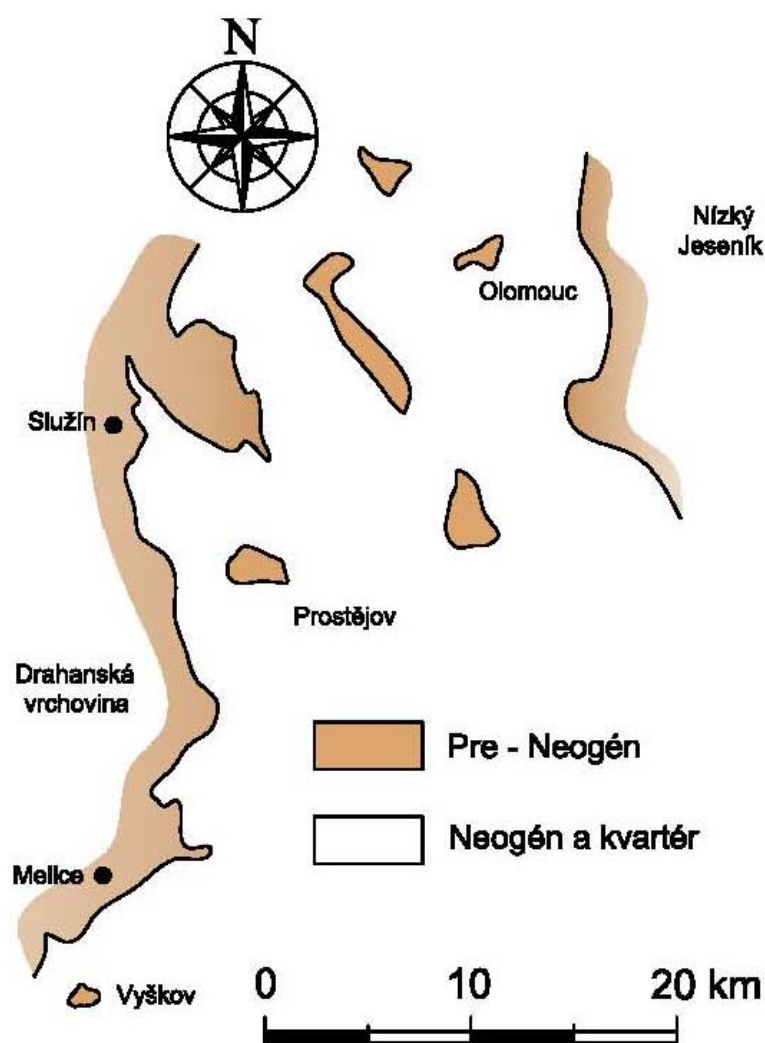


Obr. 14: Torzo západní budovy hradu Melice (převzato z www.castles.cz)

Gotické architektonické prvky hradu, jako rámy dveří a oken, portály, žebra atd. jsou zhotoveny z rozmanitých hornin, mezi nimiž dominují hrubé písčité vápence (Zapletal 1992b).

Petrograficky je možné je zařadit opět někde na přechod mezi písčitymi vápenci a vápenatými pískovci se značným množstvím biodetritického materiálu, často bývají klasifikovány jako lithotamnionové vápence. Rentgenová analýza prokázala, že hornina obsahuje kolem 68% kalcitu, který se zde vyskytuje ve formě mikritu. Méně významné složky tvoří opál (17%), jílové minerály (8%) a křemen (4%). Akcesorické minerály jsou pak zastoupeny chalcedony, plagioklasy, muskovit a oxidy železa. Vedle minerálních komponent hornina obsahuje velké množství fosílií. Mezi nimi dominují hlavně foraminiferi zastoupené druhy – *Amphistegina cf. lessoni d'Orbigny*, *Elahidium macelum (Ficht. et.*

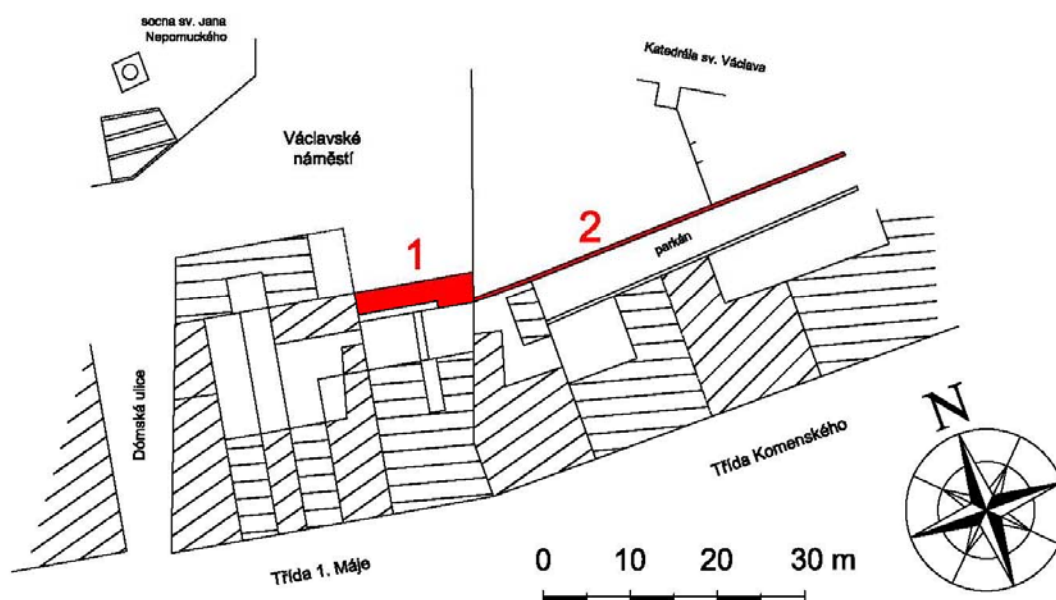
Moll), *Heterolepa* sp., *Amonia beccari* d'Orbigny, *Cibicides lobatulus* (Walker et. Jacob) a *Heterostegina* sp. Kromě foraminifer se v hornině našly také červené řasy, skelety mechovek, roury červů *Ditrupa conea* (Lamarck), zuby ryb a rozdrčené schránky mlžů. Na základě fosilního obsahu byla hornina datována do miocénu, do badenu (Štelcl et. al. 1984). Tyto lithotamnionové vápence nepocházejí z lokality u Služína. Místo jejich původu se nachází pravděpodobně mezi Vyškovem a Rousínovem (Zapletal 1992b).



Obr. 15: Geologická situace Hornomoravského úvalu a okolí (upraveno dle Zapletala, 1992)

2.3.3 Fragmenty románského stavebního kamene nalezené v reliktu opevnění a parapetní zídce na Dómském návrší - V roce 1991 byl proveden orientační výzkum v rámci revizního studia kamenného materiálu Přemyslovského paláce. Tento výzkum byl zaměřen na ostatní kamenné objekty na Dómském návrší, především na pozůstatek románské hradby a parapetní zídce. Dokumentací olomouckých hradeb se zabýval Josef Kšíř, v roce 1970 publikoval článek v němž hodnotil jejich stavební historii. Tento článek se stal vodítkem při výzkumu (Zapletal 1992a).

Pozůstatek románské hradby (obr. 17) se nachází na jižní straně Václavského náměstí. Na západní straně hradba těsně přiléhá k domu s č. 6 a na východě je odkryto čelo po odbourané části. Zbytek hradby byl zbourán v roce 1883 při regotizaci katedrály. Hradba ze strany Václavského náměstí dosahuje výšky kolem 180 cm. Její složení je poměrně monotónní, skládá se hlavně z místních kulmských hornin. Odlišná situace je na okrajích hradby, kde jsou vloženy bloky miocénního spongilitu, celkově se našlo šest kusů. Petrograficky se nalezené horniny shodují s horninovým materiálem použitým na výrobu architektonických prvků Přemyslovského paláce. Miocénní spongility zde byly užity druhotně, při pozdějších opravách. K tomuto závěru nás vede fakt, že prostřední část hradby, která nese známky pozdějších úprav žádný spongilit neobsahuje (Zapletal 1992a).



Obr. 16: Na obrázku je červeně vyznačen zbytek románské hradby (1) a parapetní zídka (2) (upraveno dle Zapletala 1992)

Druhým studovaným objektem byla parapetní zídka (obr. 18) navazující na zbytek románské hradby. Zídka pochází z roku 1883. Jako základ jí posloužil zbytek odbourané hradby. Ze strany Václavského náměstí má výšku asi 80 cm, celková výška i s odbouranou hradbou na níž stojí je 130 cm, šířka korunky je 50 cm. Horninové složení parapetní zídky je oproti románské hradbě mnohem pestřejší. Hlavní složku tvoří opět kulmské horniny, hlavně droby a slepence přitesané do pravidelných kvádrů o rozměrech 30 až 50 cm. Hojně je zde také zastoupen světlý pískovec, dle Kšíra se jedná o pískovec který byl dovezen na stavbu věží katedrály sv. Václava z Petřkovické skály. Dále byly nalezeny devonské vápence, mramor a zbytky cihel. Překvapivé je, že jsou zde hojné i miocénní spongility, bylo tu objeveno více než třicet fragmentů různých architektonických prvků. Jejich uspořádání je dosti nepravidelné a největší koncentrace je u vstupu na parkán. Spongilit z parapetní zídky je opět identický s materiálem architektonických prvků Přemyslovského paláce dováženého ze Služína. Hornina je poměrně dosti navětralá a odlupuje se po tenkých vrstvičkách. Makroskopicky jsou v ní zřetelné jehlice živočišných hub a foraminifery *Heterostegina costata d'Orbigny*. Dále se vyskytuje i pár kvádrů z hrubozrnnějšího organodetrického vápence až vápnatého pískovce miocénního stáří, zatím neznámé provenience (Zapletal 1992a).



Obr. 17: Relikt románské hradby



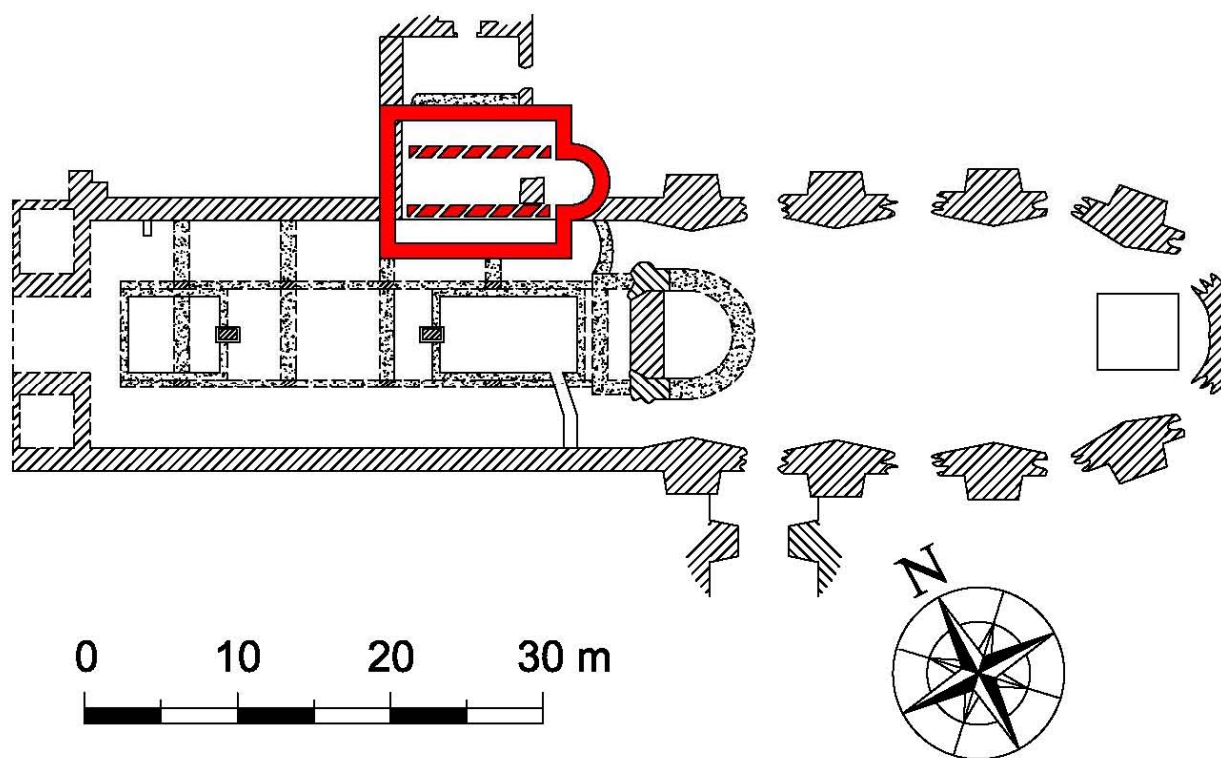
Obr. 18: Parapetní zídka



Obr. 19: Napojení parapetní zídky na zbytek románské hradby

2.3.4 Torzo sakrální stavby na malém dvorku u katedrály sv. Václava – V roce 2001 byl zahájen archeologický průzkum tzv. malého dvorku. Tento průzkum byl vyvolán objevem torza románské budovy při rekonstrukci dešťové kanalizace z 19. století. Malý dvůr vznikl rovněž v 19. století, když byl malý výklenek mezi kanovnickou a vikářskou sakristií a severní stěnou katedrály uzavřen přistavěním chórové kaple sv. Cyrila a sv. Metoděje na východní straně (Drobílková et. al. 2004).

Objevené torzo patřilo s největší pravděpodobností sakrální stavbě a bylo interpretováno jako pozůstatek kostela z „předzdíkovské“ doby. Stavba měla přibližně čtvercový půdorys na východní straně zakončený apsidou (půlkruhová nebo podkovovitá oltářní nika). Jižní stěna stavby je paralelní se severní stěnou katedrály sv. Václava. Větší část pozůstatků kostela se nachází pod katedrálou a pod jejími sakristiemi, pod malým dvorem vystupuje pouze apside a část východní stěny (Drobílková et. al. 2004).



Obr. 20: Rekonstrukce půdorysu nalezené stavby (upraveno dle Drobílková et. al. 2004)

Při archeologickém průzkumu byl nejprve odtěžen novověký půdní horizont, který vznikl z navážek při regotizaci katedrály a stavbě kaple sv. Cyrila a sv. Metoděje, do hloubky 0,4 m. V této hloubce se objevila cihlová klenba šachty dešťové kanalizace. Odborná komise rozhodla zbytek půdních horizontů nevytěžit a dále bylo již bylo vyhloubeno jenom sedm sond (Drobílková et. al. 2004).

Složení částí zdiva pozůstatku stavby je dosti monotónní. Převažují opět horniny kulmské facie. Největší podíl je zde zastoupen drobami, méně pak slepenci a místy se objevují i jílové břidlice. Minoritní složka zdiva je reprezentována spongility, devonskými vápenci a úlomky cihel. Dle horninového složení, uspořádání a stupně navětrání kamenů lze podzemní zdivo rozdělit do čtyř skupin, které odpovídají jejich relativnímu stáří (Drobílková et. al. 2004).

Do první skupiny patří nejstarší zdi. Je možné mezi vyčlenit dvě podskupiny. V první podskupině jsou zdi budované stejnorodými mírně až středně navětralými drobami, které byly s největší pravděpodobností těženy v lomu. Byl mezi nimi zjištěn i jeden fragment devonského vápence. Do této podskupiny patří i apsida. Složení druhé podskupiny je mnohem pestřejší, vyskytují se v nich např. červeně zvětrávající horniny. Horniny těchto zdí jsou mírně až silně navětralé. V obou podskupinách byl objeven miocénní spongilit. Obě podskupiny pravděpodobně vznikly ve stejnou dobu, nebo v krátkém časovém úseku. Také je patrné, že na stavbu apsidy bylo použito kvalitnějšího kamene (Drobílková et. al. 2004).

Druhá skupina je tvořena základovými zdmi postavenými z kulmských hornin s občasně vloženými bloky příbuzných hornin a občas ve v nich nalézají drobné úlomky miocénního spongilitu. Horniny jsou v různém stupni nevětrání. Jako pojivo bylo použito šedožluté maltoviny se šterkem až jemnozrnným pískem. Rozbor maltoviny ukázal, že písek pochází z naplavenin řeky Moravy. Zdi této skupiny jsou sice o něco mladší než zdi z předchozí skupiny, ale časový rozdíl mezi dobami jejich vzniku nebude příliš velký (Drobílková et. al. 2004).

Do třetí skupiny patří pozůstatky nadzemního zdiva, které je postaveno z pravidelných kvádrů spodnokarbonských drob - kvádrkové zdivo. Ojedinele se objevují i vložené úlomky jílových břidlic (Drobílková et. al. 2004).

Do čtvrté skupiny náleží kamenná zazdívka, která vyplňuje prostor uvnitř kvádrkového zdiva v nadzemní části sakristie. Zazdívka je postavena z nepravidelných kusů různorodých kulmských drob. Byl v ní zjištěn i fragment jurského vápence, který poukazuje na relativně nejmladší stáří a vylučuje časovou spojitost s ostatními skupinami (Drobílková et. al. 2004).

2.3.5 Výzkum asociací těžkých minerálů ve stavebních kamenech Přemyslovského paláce – Mezi léty 1999 až 2006 při výstavbě Arcidiecézního muzea probíhal v areálu Přemyslovského paláce rozsáhlý archeologický výzkum. Při této příležitosti Zapletal a Zatloukal odebrali 4 vzorky spodnokarbonských sedimentů jež byly použity jako stavební kámen (vzorky 1-4). Pro srovnání byly odebrány další dva vzorky (vzorky 5 a 6) z přirozených výchozů Olomouckého kopce – jeden v Bezručových sadech a druhý na Nábřeží Přemyslovců pod katedrálou sv. Václava. V odebraných horninách byly zkoumány asociace těžkých minerálů. Analýzy chemického složení byly prováděny na elektronové mikrosondě vlnově disperzním módem v Ústavu geologických věd Přírodovědecké fakulty Masarykovi Univerzity v Brně (Čopjaková et. al. 2006).

Všechny studované vzorky se vyznačují vyšším obsahem Ti minerálů, hlavně titanitu a dále vysokým obsahem apatitu a granátu. Nestabilní těžké minerály jako pyroxen a olivín nebyly zjištěny, ojediněle se vyskytovaly amfiboly. Ve všech vzorcích středně stabilní těžké minerály – titanit, apatit, granát, Cr-spinel – a ultrastabilní těžké minerály – rutil, turmalíny (Čopjaková et. al. 2006).

Studium asociací těžkých minerálů stavebních hornin z Přemyslovského paláce a vzorků odebraných z přirozených výchozů Olomouckého kopce ukázalo podobné asociace u vzorků 1 až 4 a 5 a 6. U vzorků se příliš nelišily ani minoritní minerály s výjimkou epidotu. Chemismus vzorků z Přemyslovského paláce se nejvíce shodoval s chemismem vzorku č. 6. Vzorek č. 5 vykazuje menší podobnost. Asociace těžkých minerálů studovaných vzorků jsou srovnatelné s asociacemi těžkých minerálů myslějovického souvrství drahanského kulmu a moravického souvrství jesenického kulmu. Jako hlavní zdroje těchto hornin připadají v úvahu výchozy uvnitř Hornomoravského úvalu jako Olomoucký kopec, oblast mezi Horkou n. Moravou a Skrbení a v Litovelském Pomoraví (Čopjaková et. al. 2006).

	1	2	3	4	5	6
granát	4,3	27,6	20,5	29,0	24,5	9,6
apatit	35,0	22,0	23,8	13,1	25,9	19,2
titanit	42,7	14,2	33,6	18,7	11,5	29,6
rutil	14,5	5,5	11,5	4,7	10,1	4,0
ilmenit	0,0	1,6	2,5	2,8	2,9	2,4
epidot	0,0	25,2	3,3	26,2	14,4	28,0
zirkon	0,9	2,4	0,0	1,9	7,2	2,4
Cr-spinel	2,6	0,8	1,6	0,0	0,0	2,4
turmalín	0,0	0,8	3,3	1,9	2,9	2,4
amfibol	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0
monazit	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0

Tab. 4: Asociace těžkých minerálů (převzato od Čopjaková et. al.)

3. Kostel sv. Michala



Obr. 21: Kostel sv. Michala, pohled od východu

3.1 Historie kostela

Jak již bylo řečeno, historie kostela je od počátku neoddělitelně spojena s dominikánským řádem (Ordo Fratrum Praedicatorum – řád bratří kazatelů). Dominikánský řád přišel do Olomouce z kláštera v Krakově. První zmínka o jeho působení v Olomouci pochází z roku 1234, je obsažena v listu papeže Řehoře IV. převorovi. Z jiné listiny vydané roku 1255 Přemyslem Otakarem II. se dozvídáme o darování původní kaple sv. Michala králem Václavem I. dominikánskému konventu (Bláha et. al. 1992). V roce 1237 opět papež Řehoř IV. vyhláší čtyřicetidenní odpustky pro věřící, kteří finančně přispějí dominikánům na stavbu kostela a kláštera. Roku 1251 je vysvěcen kostel, ale stavba nadále pokračuje, proto téhož roku papež Inocenc IV. vyhláší další čtyřicetidenní odpustky aby byla stavba hmotně zajištěna. V následujících letech byly odpustky vyhlášeny ještě několikrát. Výstavba byla ukončena někdy na přelomu 50. a 60. let 13. století (Bláha et. al. 1992).

O původní podobě kostela se toho mnoho neví. Pravděpodobně se jednalo o trojlodní kostel s plochým stropem. Gotická klenba se nacházela jen nad presbytářem a v sakristii (Bláha et. al. 1992).

Na přelomu 14. a 15. století kostel dvakrát vyhořel. Poprvé v roce 1398 při velkém požáru města při kterém byl zničen kostel i s klášteřem. Na záchraně klášteře se podílel i papež Bonifác IX. – v roce 1400 vyhlásil opět odpustky pro věřící jež finančně přispějí na opravu kostela a klášteře. Šest let po prvním požáru v roce 1404 vyhořel klášter i kostel podruhé (Bláha et. al. 1992).

Někdy v 15. století došlo k pozdně gotické přestavbě kostela, ploché stropy byly nahrazeny gotickými klenbami a byla dokončen ambit ve vedlejším klášteře. A také byla ke konci století přistavěna hranolová zvonice, nacházející na pravé straně vedle průčelí kostela (Bláha et. al. 1992).

Během třicetileté války a následné okupace Olomouce švédskými vojsky v letech 1642 až 1650 byl kostel téměř zničen. To co z něj zbylo muselo být strženo a na jeho místě vyrostl úplně nový (někteří autoři se však domnívají, že kostel nebyl úplně zbourán, ale byly ponechány alespoň obvodové zdi) barokní kostel dle návrhu císařského architekta Giovanni Pietra Tencalla, jenž pracoval také pro olomouckého biskupa Karla II. z Liechteštejna a Castelcornu a projektoval například přestavbu zámku v Kroměříži. Do projektování přestavby kostela zasáhl i architekt Domenico Martinelli (Bláha et. al. 1992). Při barokní přestavbě došlo ke změně půdorysu. Původní trojlodí bylo změněno na obdélníkový sálový prostor tvořený třemi čtvercovými poli nad nimiž se klenou barokní kopule, tvořící jednu z dominant města. Prostřední kopule se odlišuje do dvou zbylých. Pravděpodobně je to způsobeno tím, že návrh G. P. Tencalla obsahoval jen jednu kopuli nad prostředním polem. Další dvě kopule doplnil do návrhu později D. Martinelli. Prostřední a západní čtvercová pole jsou lemována postranními kaplemi. Průčelí kostela je řešeno velmi jednoduše, je ozdobeno jen pilastry jež jsou ukončeny jónskými hlavicemi. Niky u vchodu zdobí dvě sochy od Ondřeje Zahnera – známého sochaře olomouckého baroka, který mimo jiné zhotovil vrcholovou sochu sloupu Nejsvětější trojice. Sochy zpodobňují Pannu Marii Imaculatu a Spasitele (obr. 22). Původně byla tato díla vystavena na hřbitovní zdi zaniklého kostela Panny Marie na Předhradí (Bláha et. al. 1992).



Obr. 22: Sochy Spasitele a Panny Marie od O. Zahnera

V roce 1709 kostel při velkém požáru Olomouce podlehl kostel i klášter opět plamenům. Opravy škod způsobených požárem trvaly dalších dvacet let. V rámci rekonstrukce kostela byl pořízen nový oltář Matky Boží čenstochovské, menší barokní oltáře nacházející se dnes v ambitu a sochy apoštolů mezi bočními kaplemi. Byly zde také instalovány nové lavice a varhany (Bláha et. al. 1992).

Koncem 18. století za josefínských reforem byly hromadně rušeny kláštery. Týkalo se to hlavně těch „neproduktivních“, které patřily žebračským řádům. Ponechávány byly akorát ty které se staraly o chudé a nemocné nebo vyučovali. Tento osud měl stihnout i dominikány v Olomouci. Dle dvorského dekretu z roku 1784 měl být konvent zrušen, ale na jeho záchranu intervenoval olomoucký arcibiskup Antonín Theodor hrabě Colloredo – Waldsee a zajistil mu výjimku. Konvent však musel opustit budovu kláštera i kostel. Klášter byl postoupen kněžskému semináři a Kostel sv. Michala se stal farním kostelem jako náhrada za zrušený kostel Panny Marie na Předhradí. Řádoví bratři našli nové útočiště v bývalém klášteře bernardinů při kostele Neposkvrněného Početí Panny Marie (Bláha et. al. 1992).



Obr. 23: Pohled do interiéru kostela (převzato z www.wikipedia.org)

Na konci 19. století byl kostel znovu rekonstruován a přestavován, hlavně jeho interiéry. Zakázku získal architekt Richard Völkel, který spolupracoval na regotizaci katedrály sv. Václava s Gustavem Merettou. Celá rekonstrukce se nesla v puristickém historizujícím duchu. Pilíře lodi dostaly nové obložení červeným umělým mramorem, stěny byly natřeny do červena, aby barevně ladily s obložením. Byla restaurována štukatérská výzdoba a místy byla ještě doplněna historizujícími imitacemi. Restaurátorské práce se také dotkly nástěnných maleb, ty hodně poškozené musely být přemalovány, zachovalejší se pak restaurovaly. Na závěr bylo instalováno plynové osvětlení kostela (Bláha et. al. 1992).

3.2 Severní stěna

Oblastí mého zájmu je severní stěna kostela (obr. 24 a 25). Je postavena z opracovaných kvádrů o rozměrech od 10 do 50 cm. Hlavní složkou zdiva jsou spodnokarbonské horniny kulmské facie, zejména droby a slepence. Ale já se zaměřuji na minoritní složku zdiva – tj. na horniny jež byly do zdiva zakomponovány nahodile, např. při pozdějších opravách, nebo kamenný materiál jenž byl „recyklován“ ze zaniklých nebo vyhořelých staveb.



Obr. 24: Pohled na severní stěnu kostela

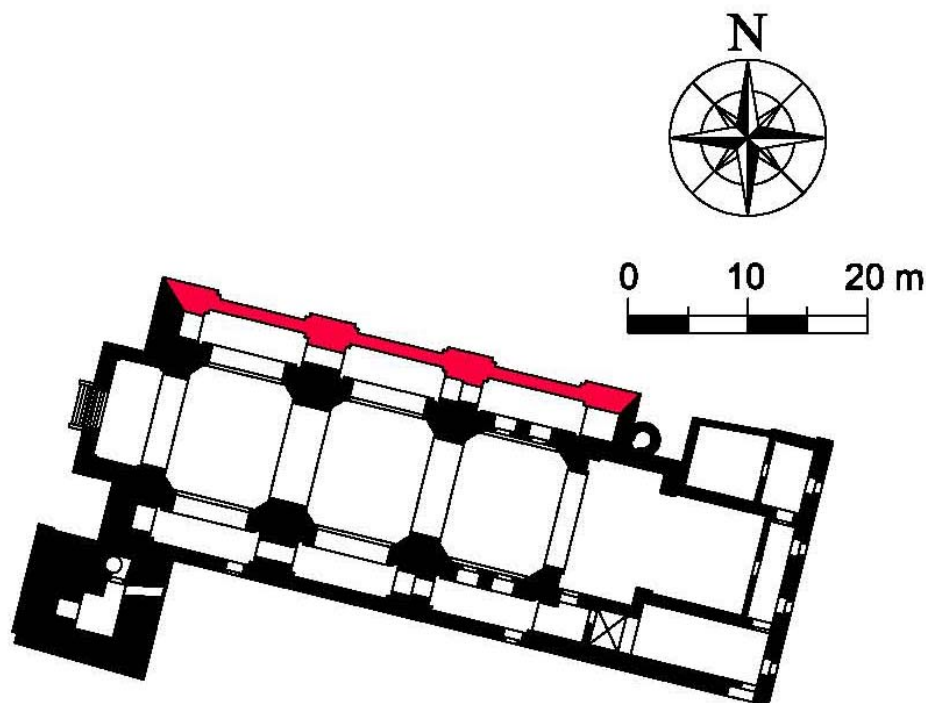
V roce 2006 probíhala oprava fasády kostela. Při této příležitosti Bláhová a Zapletal odebrali sedmnáct vzorků minoritních hornin. Zapletal následně provedl makroskopické a mikroskopické posouzení vzorků. Na základě tohoto posudku je možné horniny rozdělit do tří skupin.

První skupinu tvoří šedožluté spongilitcké vápence a spongility až vápnité tufy. Tato hornina je lehká, jemnozrná a zrnitostně dobře vytríděná. Vyskytují se v ní makroskopicky zřetelné jehlice živočišných hub a schránky foraminifer *Heterostegina costata d'Orbigny*. Na základě této fosílie můžeme horninu datovat do miocénu, přesněji do spodního badenu.

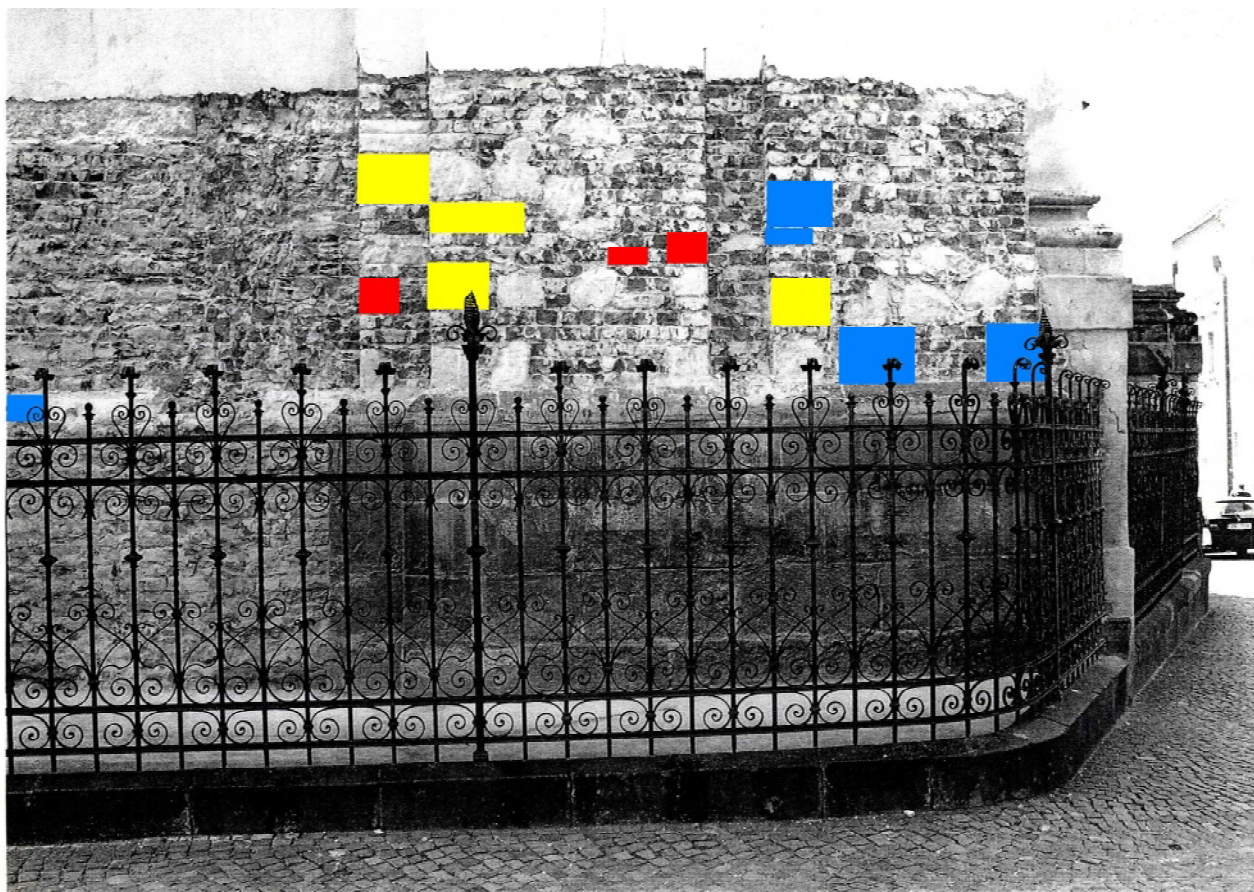
V hornině se také vyskytují drobné úlomky kulmských jílových břidlic. Tato hornina s největší pravděpodobností také pochází z lokality Služín u Prostějova (Zapletal 2006).

Horniny druhé skupiny byly klasifikovány jako sparity až biosparity. Mají šedožlutou barvu a proměnlivý obsah siliciklastických komponent. Hornina hrubě pórovitá a jen slabě diageneticky zpevněná, některé vzorky se lehce rozpadají. Hornina je středně zrnitostně vytřídněná, nacházejí se v ní hrubé bioklasty – např. mechovky, mlži. Občasně se v ní vyskytují i úlomky jílových břidlic. Horninu je možno označit jako tzv. „řasový vápenec“, její stáří je miocénní a je velmi podobná předešlé hornině. Pravděpodobně také pochází ze Služína nebo jeho okolí (Zapletal 2006).

Do poslední třetí skupiny byly zařazeny pískovce s kaolinickým tmelem. Mají šedobílou až šedožlutou barvu a jsou středně až hrubě zrnité, relativně dobře vytřídněné. Na některých vzorcích je patrné slabé metamorfni stlačení. Hornina má často narůžovělé zbarvení způsobené nevětráním. Pískovce obsahují drobné póry, které pravděpodobně vznikly vyloužením původního karbonáto-kaolinického pojiva. Tyto horniny jsou velmi podobné metapsamitům devonského stáří v okolí obce Troubelice na Uničovsku (Zapletal 2006).



Obr. 25: Půdorys kostela s vyznačenou severní stěnou (upraveno dle Bláha et. al. 1992)



Obr. 26 Severní stěna kostela při rekonstrukci s vyznačenou minoritní složkou – červená – spongility, modrá – sparity, žlutá - pískovce (foto Z. Bláhová 2006)

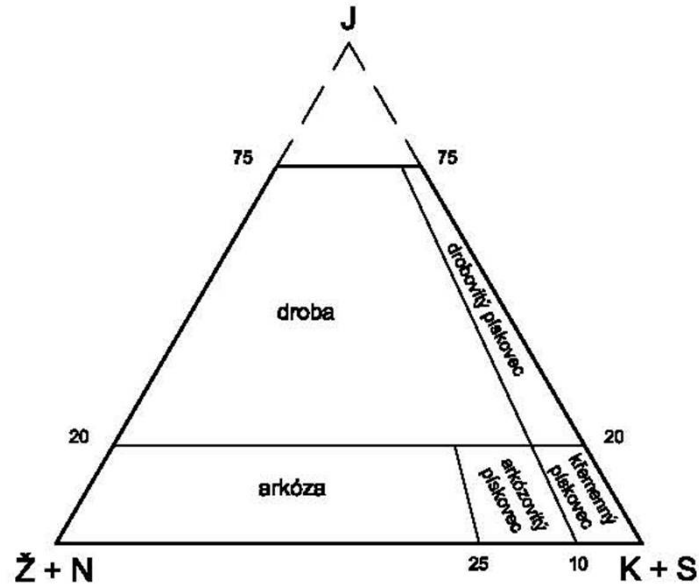
4. Metodika a postup práce

Studoval jsem celkem šest vzorků. První čtyři vzorky jsou spodnokarbonské droby kulmské facie – tyto vzorky byly označeny čísly 1, 2, 3 a 4. Jsou to první 4 vzorky odebrané z Přemyslovského paláce u kterých Čopjaková et. al. v roce 2006 studovala asociace těžkých minerálů. Zbylé dva vzorky jsou pískovce devonského stáří. První byl odebrán ze severní zdi kostela sv. Michala, druhý byl pro srovnání odebrán z vrchu Vystřebro u Troubelic. Vzorky jsem studoval na polarizačním mikroskopu Olympus BX 50 v procházejícím světle.

Vzorky jsem studoval metodou planimetrie. Výbrus jsem umístil do posuvného zařízení na pracovním stole, zaaretoval a pak posouval v jednom směru. Měřil jsem všechna zrna přes které projel střed nitkového kříže. Nejdříve jsem změřil velikost zrn, na jejímž základě jsem horninu klasifikoval jako jemnozrnnou, středně zrnitou nebo hrubozrnnou - dle převládající frakce. Dále jsem určoval procentuelní zastoupení křemenných klastů, živcových klastů a jílových částic abych mohl horniny zařadit do klasifikačního diagramu pro zpevněné psamitické horniny zavedeného Petránkem. Nakonec jsem určil poměr živců k úlomkům hornin abych mohl horninu blíže určit jako litickou nebo živcovou.

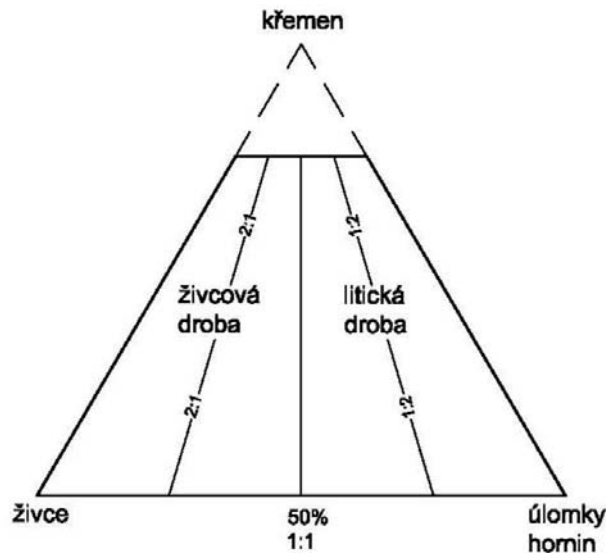
4.1 Klasifikace zpevněných psamitických hornin

Jako zpevněné psamity neboli pískovce označujeme horniny, které mají více než 25 % zrn o velikosti 0,0625 – 2 mm. Ke klasifikaci se používá trojsložkový diagram zavedený Petránkem et. al. (viz. obr. 28). První složku diagramu tvoří křemen a úlomky stabilních hornin (různé modifikace SiO₂ např. rohovce, kvarcity, aj.), druhá složka je pak tvořena živci a úlomky nestabilních hornin. Třetí složku představuje matrix (jílovitá a prachová frakce, úlomky slíd). Dle procentuelního zastoupení matrix pískovce dělíme na dvě skupiny. První skupina má méně než 20% matrix – sem patří arkózy, arkózovité pískovce a křemenné pískovce, horniny v druhé skupině mají 20 až 75% matrix – sem patří droby a drobovité pískovce. Další dělení je dle poměru stabilních a nestabilních součástí. Do 10% nestabilních součástí se jedná křemenné pískovce nebo drobovité pískovce, od 10 do 25% se jedná o arkózovité pískovce. Arkóny mají více než 25% nestabilních součástí, droby více jak 10% (Kukal 1985).



Obr. 27: Klasifikační diagram zpevněných psamitů

Droby a arkózy můžeme dále detailněji dělit na živcové a litické dle poměru obsahu živců k obsahu úlomků hornin. Droba s převahou živců se nazývá živcová droba, naopak droba s převahou úlomků hornin se nazývá litická droba. Analogicky můžeme klasifikovat arkózy, případně i jiné zpevněné psamity. Ke klasifikaci užíváme trojsložkový diagram – viz. obr. 29 (Kukal 1985).



Obr. 28: Diagram členění zpevněných psamitů na litické a živcové

Při klasifikaci hornin jsem vycházel z publikace Z. Kukala – Návod na pojmenování a klasifikaci sedimentů.

5. Laboratorní výzkum

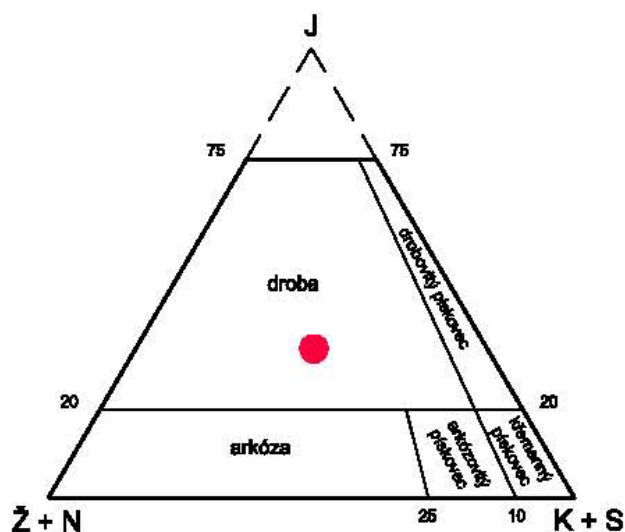
5.1 Vzorky z Přemyslovského paláce

5.1.1 Vzorek č. 1 - Vzorek č. 1 byl odebrán z podzemní části pravoúhlé hradby jež uzavírá prostor mezi válcovou věží a Přemyslovským palácem. Jednalo se o lomový kámen nepravidelného tvaru o váze 2,5 kg

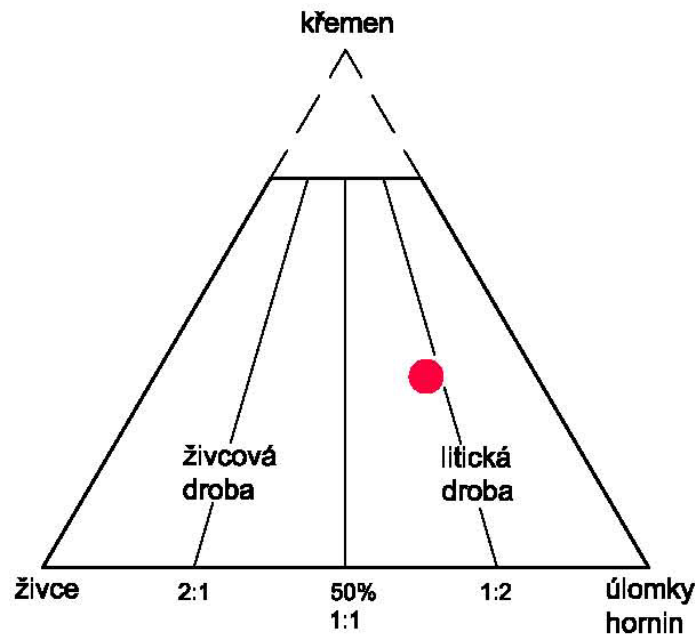


Obr. 29 a 30: Fotografie makrovzorku a mikrofotografie v XPL

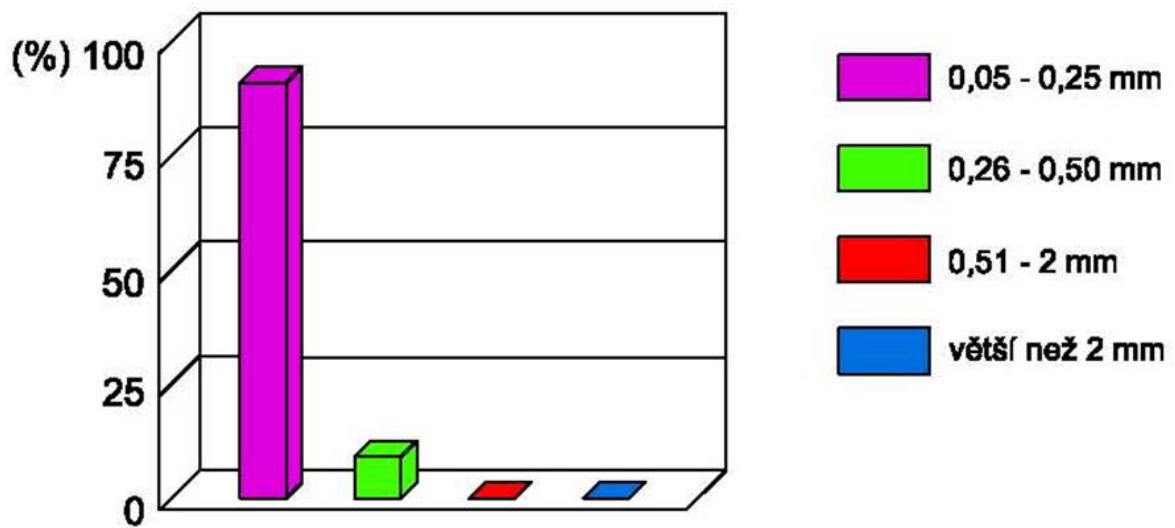
Makroskopický popis: Hornina má světle šedou barvu, je velmi jemnozrnná a jemně slídnatá. Na ploše pukliny má náteky oxidů a hydroxidů železa. Uvnitř procházejí drobné kalcitové žilky. Hornina je mírně až středně navětralá (Čopjaková et al. 2006).



Diag. 1: Zařazení vzorku č. 1 do klasifikačního diagramu pro zpevněné psamity



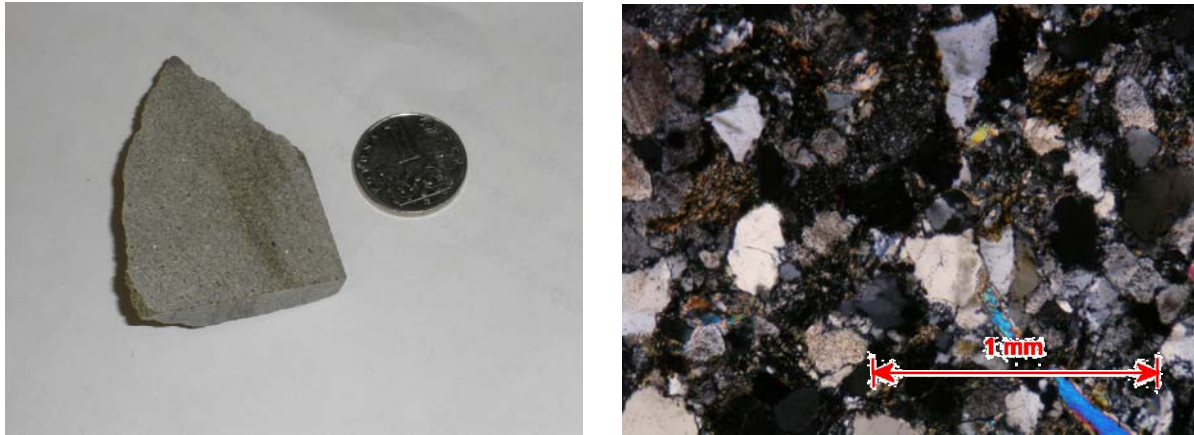
Diag. 2: Zařazení vzorku č. 1 do diagramu pro členění droba na živcové a litické



Graf 1: Procentuelní zastoupení zrnitostních frakcí u vzorku č. 1

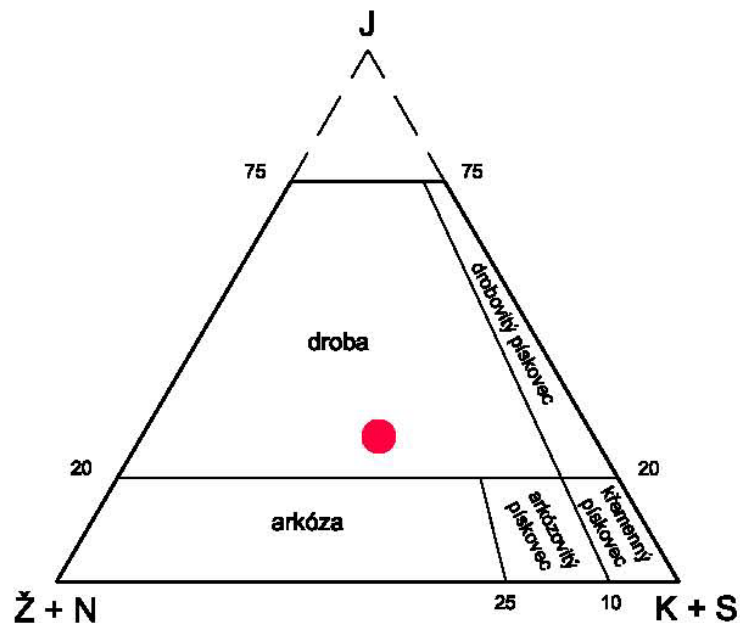
Hornina je klasifikována jako jemnozrná litická droba.

5.1.2 Vzorek č. 2 - Vzorek č. 2 byl odebrán z nadzemní části pláště Okrouhlé věže, jednalo se o lomový kámen nepravidelného tvaru vložený do kvádřikového zdiva. Kámen měl hmotnost 1,6 kg.

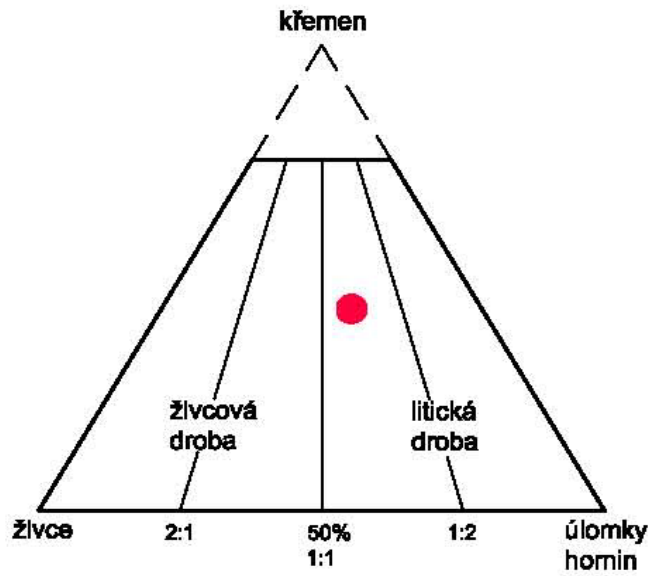


Obr. 31 a 32: Fotografie makrovzorku a mikrofotografie v XPL

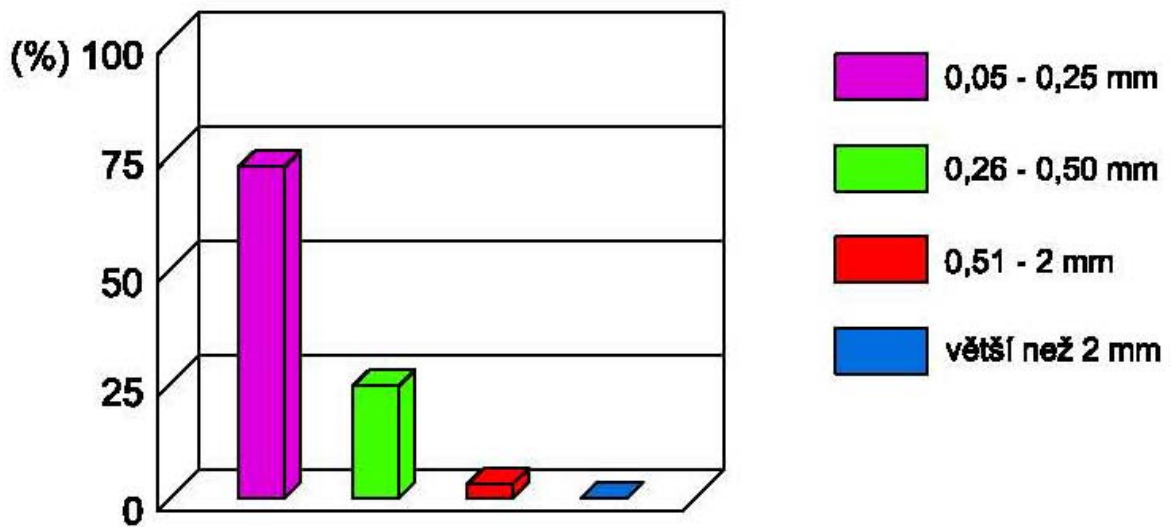
Makroskopický popis: Hornina má světle šedou až šedozelenou barvu. Je jemnozrnná a slabě slídnatá. Mírně navětralá, na puklině má stopy oxidu a hydroxidu železa (Čopjaková et al. 2006).



Diag. 3: Zařazení vzorku č. 2 do klasifikačního diagramu pro zpevněné psamity



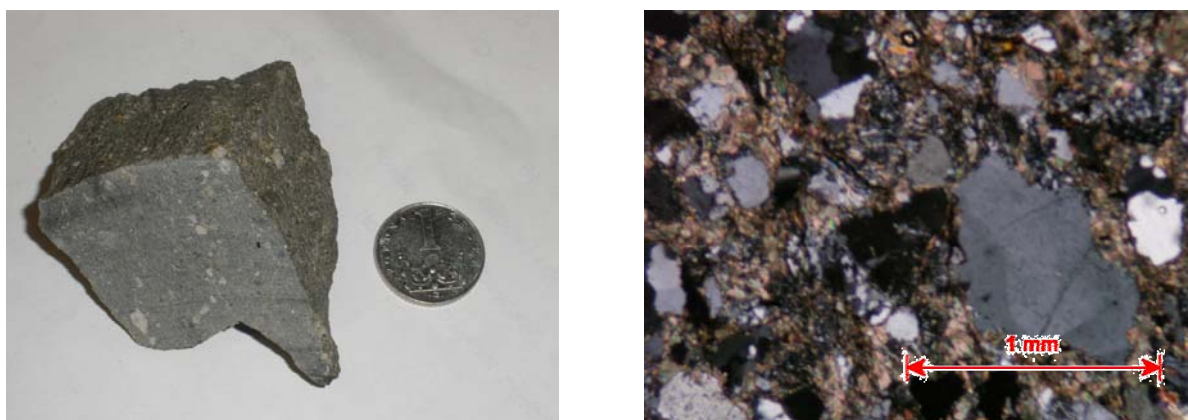
Diag. 4: Zařazení vzorku č. 2 do diagramu pro členění drob na žilcové a litické



Graf 2: Procentuelní zastoupení zrnitostních frakcí u vzorku č. 2

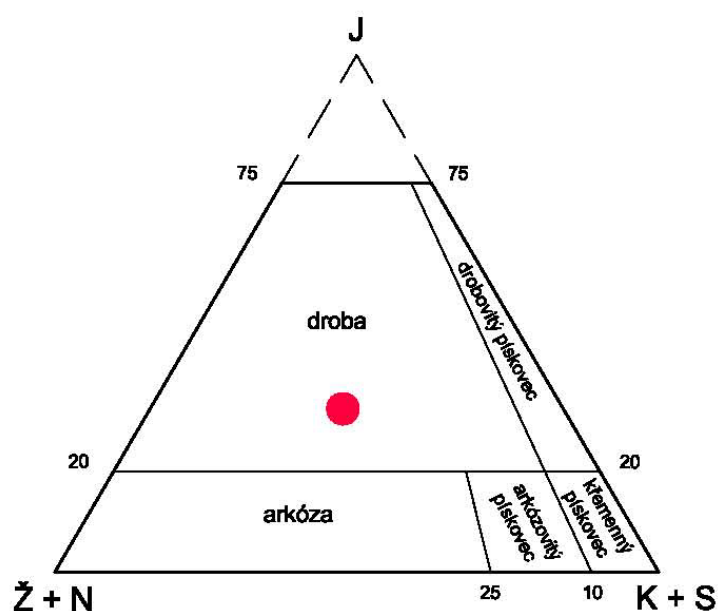
Hornina je klasifikována jako jemnozrná litická droba.

5.1.3 Vzorek č. 3 - Vzorek č. 3 byl odebrán z podzemní části Okrouhlé věže v prostoru kočárovém. Jedná se o lomový kámen nepravidelného tvaru o hmotnosti 2,3 kg.

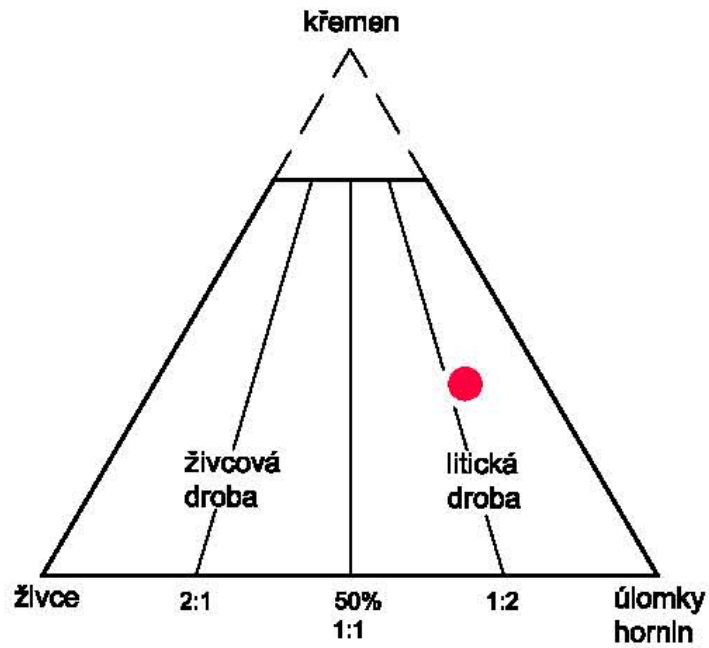


Obr. 33 a 34: Fotografie makrovzorku a mikrofotografie v XPL

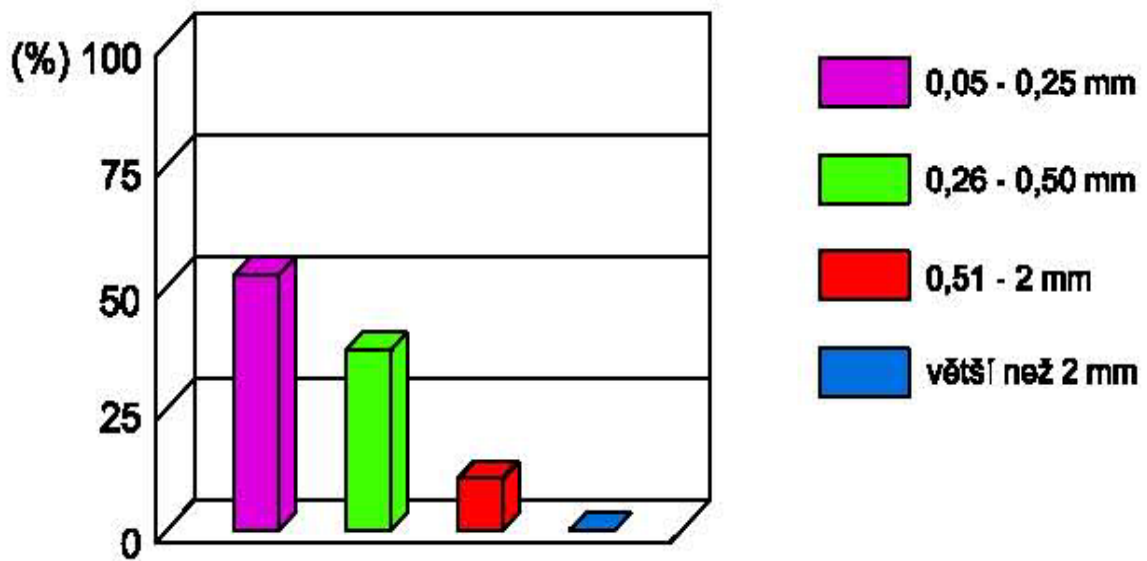
Makroskopický popis: Hornina má šedou až šedomodrou barvu. Jedná se o gravelitovou drobu s četnými klasty jílovců o rozměru kolem 1 cm, hornina je mírně navětralá (Čopjaková et al. 2006).



Diag. 5: Zařazení vzorku č. 3 do klasifikačního diagramu pro zpevněné psamity



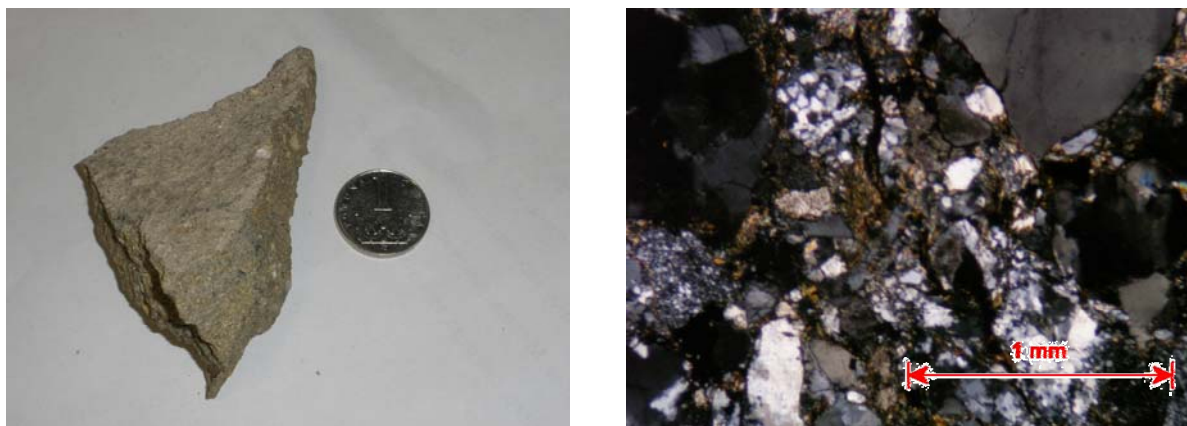
Diag. 6: Zařazení vzorku č. 3 do diagramu pro členění droba na živcové a litické



Graf 3: Procentuelní zastoupení zrnitostních frakcí u vzorku č. 3

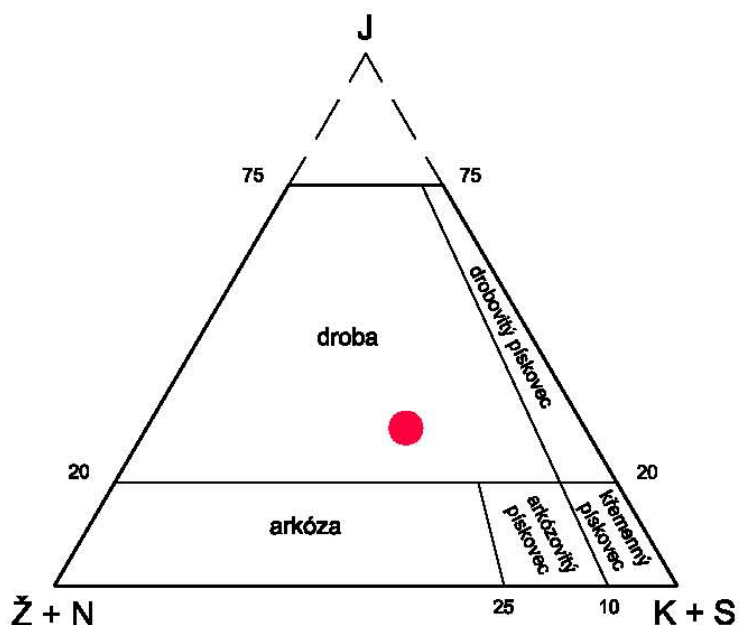
Hornina je klasifikována jako jemnozrná litická droba se zvýšeným obsahem středně zrnité frakce.

5.1.4 Vzorek č. 4 - Vzorek č. 4 byl odebrán ze základové zdi u zbytků středověké budovy nacházející se v prostoru kočárovém. Vzorek tvořil lomový kámen nepravidelného tvaru, váha vzorku byla 3,7 kg.

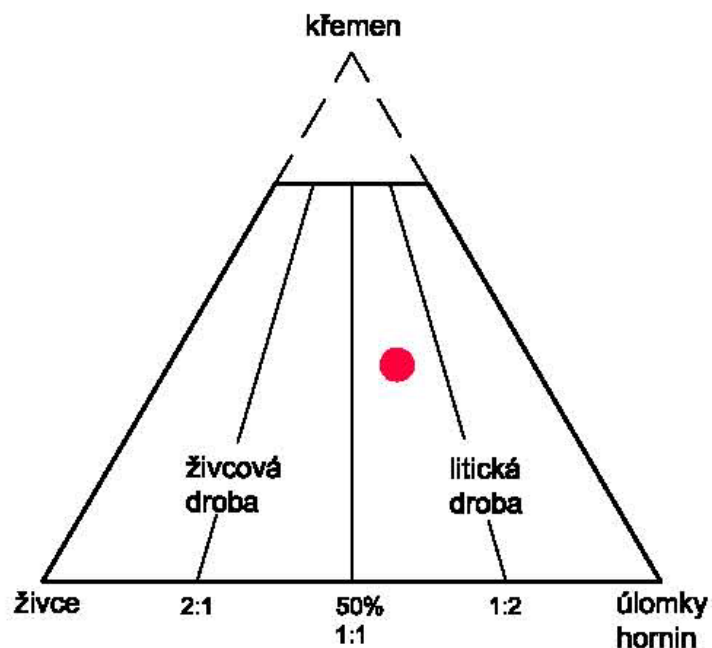


Obr. 35 a 36: Fotografie makrovzorku a mikrofotografie v XPL

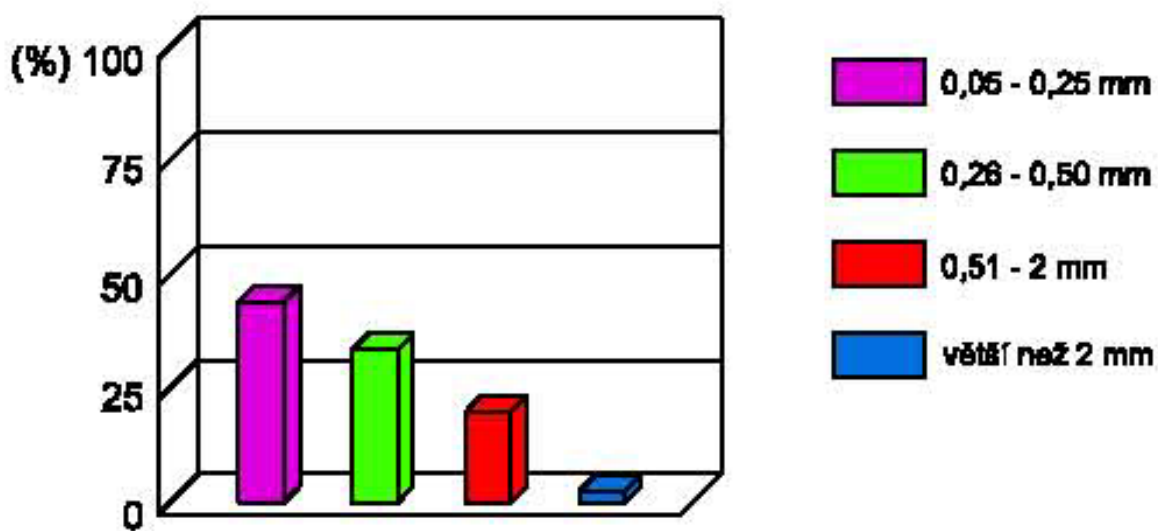
Makroskopický popis: Hornina má tmavě šedožlutou barvu. Je hrubě zrnitá gravelitová droba s klasty nad 2 mm, hornina je středně navětralá (Čopjaková et al. 2006)



Diag. 7: Zařazení vzorku č. 4 do klasifikačního diagramu pro zpevněné psamity



Diag. 8: Zařazení vzorku č. 4 do diagramu pro členění droba na živcové a litické

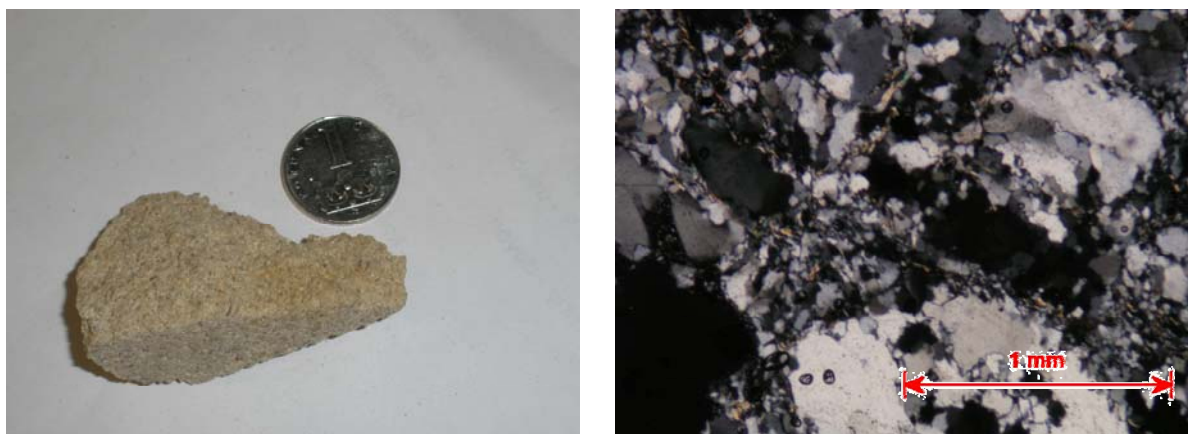


Graf 4: Procentuelní zastoupení zrnitostních frakcí u vzorku č. 4

Hornina je klasifikována jako středně až hrubězrnitá litická droba s občasnými gravelitovými klasty.

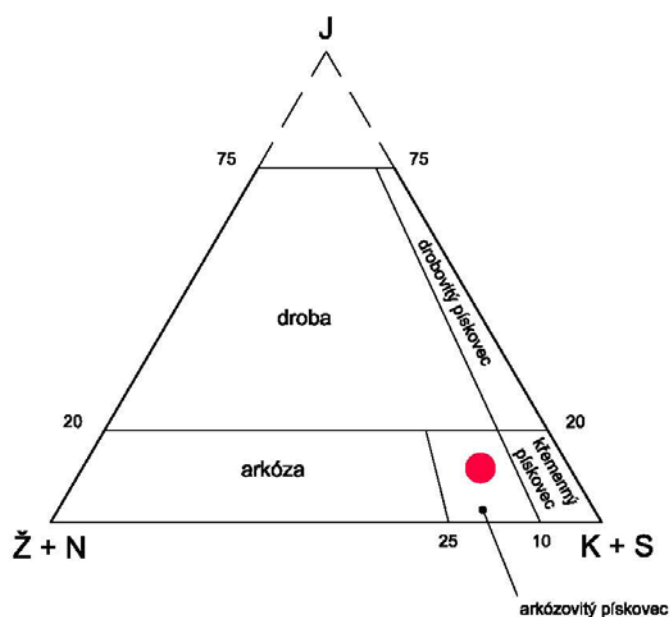
5.2 Vzorek z kostela sv. Michala a z vrchu Vystřebro

5.2.1 Vzorek sv. Michal – pískovec - Vzorek sv. Michal byl odebrán ze severní stěny kostela sv. Michala při její rekonstrukci v roce 2006.

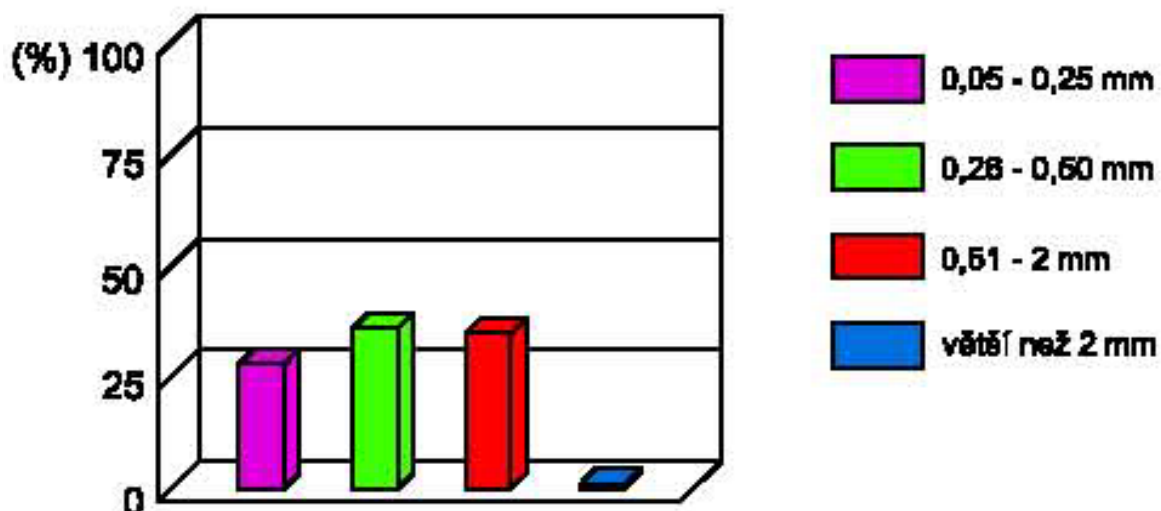


Obr. 37 a 38: Fotografie makrovzorku a mikrofotografie v XPL

Makroskopický popis: Hornina je středně až hrubě zrnitá, relativně dobře vytříděná, slabě vápnitá, je na ní zřejmé slabé metamorfní stlačení, má výrazně drsný povrch a narůžovělé zbarvení způsobené navětráním (Zapletal 2006).



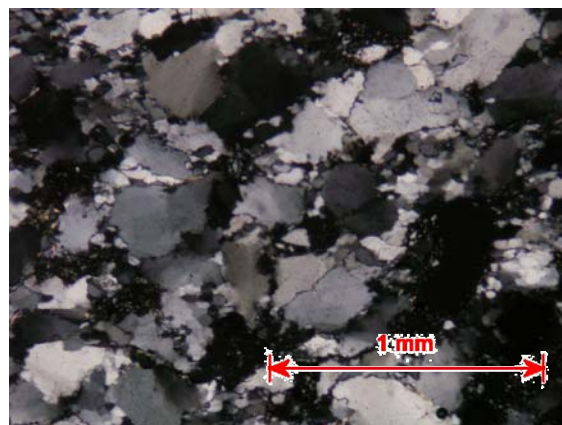
Diag. 9: Zařazení vzorku sv. Michal do klasifikačního diagramu pro zpevněné psamity



Graf 5: Procentuelní zastoupení zrnitostních frakcí u vzorku č. 3

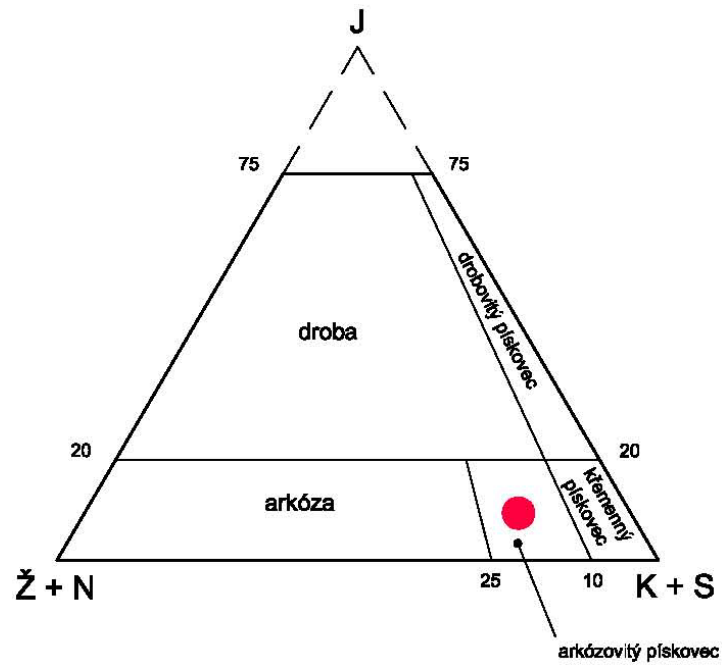
Hornina je klasifikována středně zrnitý až hrubozrný arkózovitý pískovec.

5.2.2 Vystříbro – pískovec - Pro srovnání byl jsem studoval vzorek z vrchu Vystříbro u obce Troubelice na Uničovsku, jedná se o pískovec s pásma devonských metasedimentů.

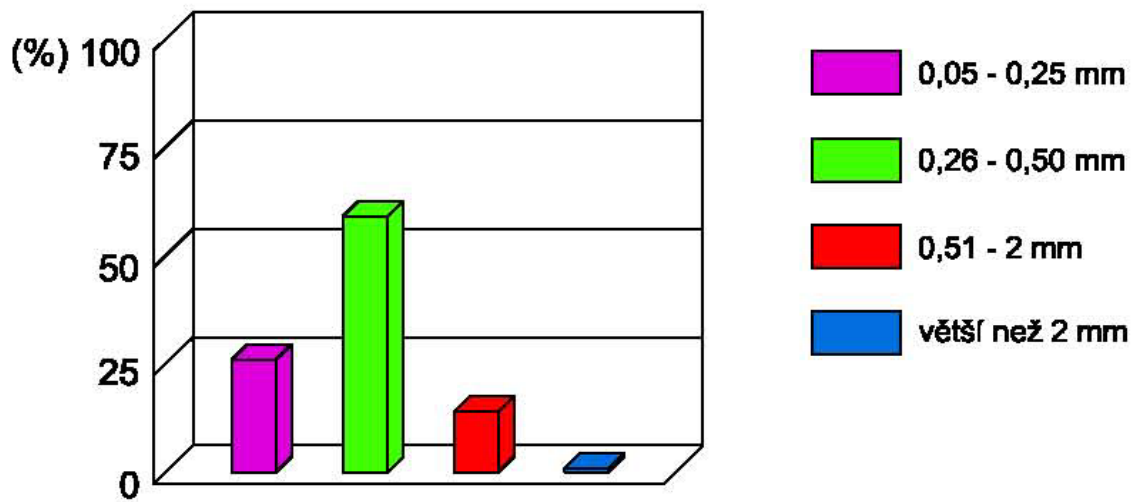


Obr. 39 a 40: Fotografie makrovzorku a mikrofotografie v XPL

Makroskopický popis: Hornina má žlutou až žlutošedou barvu a je středně zrnitá. Je na ní také patrné slabé metamorfní stlačení.



Diag. 10: Zařazení vzorku Vystříbro do klasifikačního diagramu pro zpevněné psamity

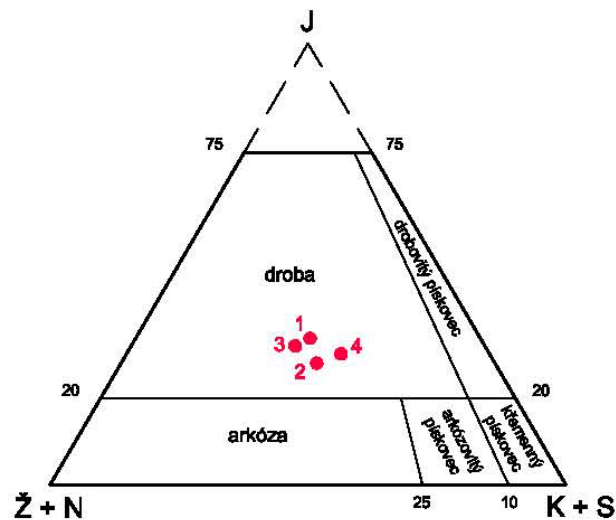


Graf 6: Procentuelní zastoupení zrnitostních frakcí u vzorku Vystříbro

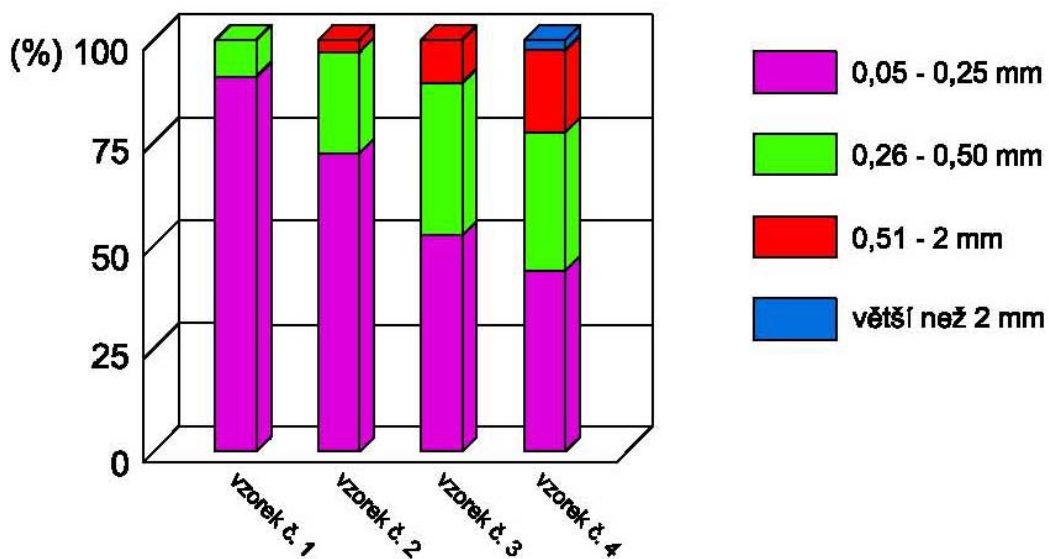
Hornina byla určena jako středně zrnitý arkózovitý pískovec.

6. Závěr

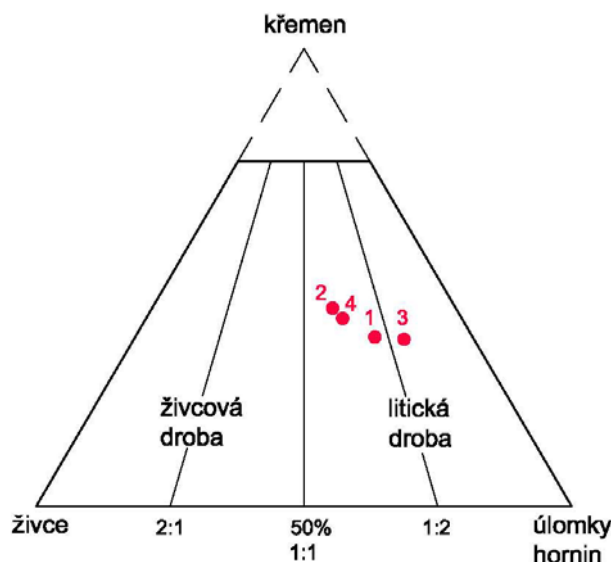
Vzorky č. 1 až 4 byly klasifikovány jako litické droby, které spadají do spodní poloviny pole drob s obsahem matrix pod 50%. Poměr stabilních minerálů ku nestabilním je zhruba vyrovnaný. U vzorku č. 1 a 2 výrazně převažuje jemnozrnná psamitická frakce, u vzorku 1 až přes 90%. Vzorky č. 3 a 4 obsahují vyšší podíl středně zrnité až hrubozrnné frakce, ve vzorku 4 jsou podíly jednotlivých zrnitostí frakcí zhruba stejné a navíc je přítomná i gravelitová frakce..



Diag. 11: Zařazení vzorků č. 1 až 4 do klasifikačního diagramu pro zpevněné psamity

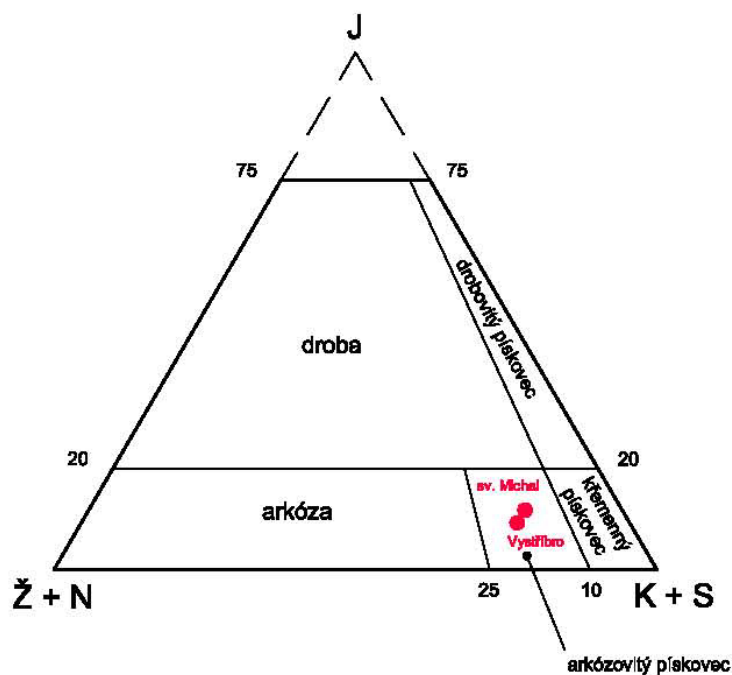


Graf 7: Sběrný graf zrnitostních frakcí vzorků č. 1 až 4

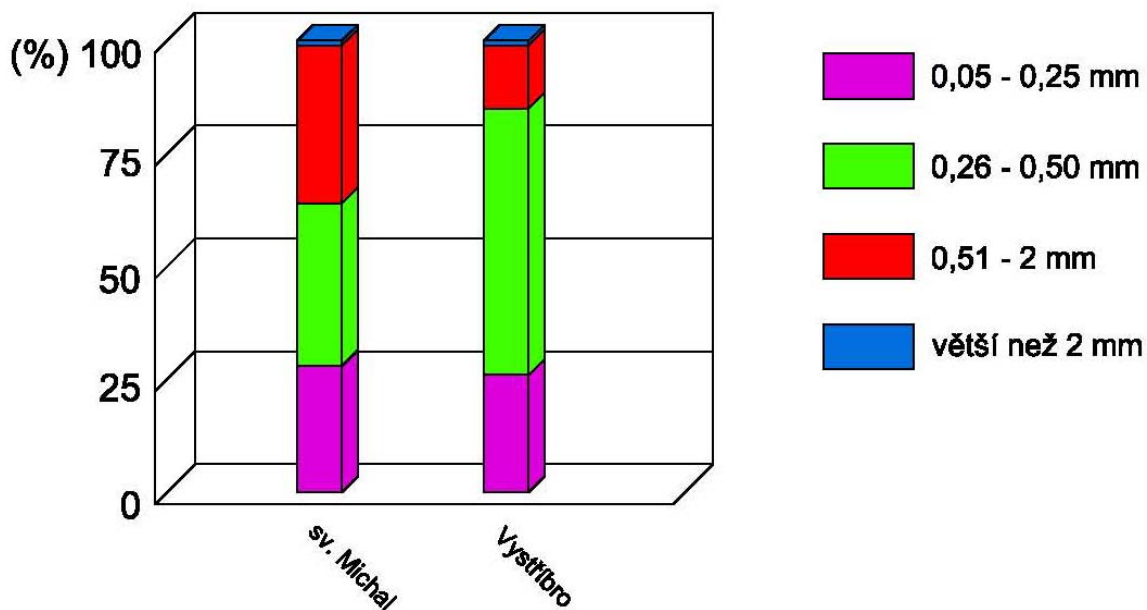


Diag. 12: Zařazení vzorků č. 1 až 4 do diagramu pro členění drob na litické a živcové

Zrnitostně vytříděné droby reprezentované vzorky č. 1 a 2 se svou kvalitou blíží výběrovým horninám užívaným na kvádríkové zdivo. Hrubozrnné droby zastoupené vzorky č. 3 a 4 odpovídají svou zrnitostí drobám patrně Olomouckého kopce. Výzkum asociací těžkých minerálů provedený Čopjakovou et. al. provedený v roce 2006. Ukázal, že horniny mají obdobné asociace těžkých minerálů srovnatelné se spodní částí moravického souvrství, které vystupují i na Olomouckém kopci a jeho okolí.



Diag. 13: Zařazení vzorků sv. Michal a Vystřibro do klasifikačního diagramu pro zpevněné psamity



Graf 8: Sběrný graf zrnitostních frakcí vzorků sv. Michal a Vystřibro

Vzorky sv. Michal a Vystřibro spadají do pole arkózovitých pískovců. Horniny mají nízký stupeň vytřídění frakcí na úrovni psamitů. Vzorek sv. Michal má poměry frakcí 1:1:1, u vzorku Vystřibro spíše převažuje středně zrnitá frakce. Obě horniny byly postiženy regionální metamorfózou nízkého stupně, důsledkem toho je v obou horninách přítomen polykrystalický křemen. Charakter horniny odebrané ze severní stěny kostela sv. Michala je velmi blízký vzorku z lokality Vystřibro u obce Troubelice. Ze srovnání vyplývá, že zdrojová oblast hornin pochází z oblasti devonských pískovců rozšířených na Uničovsku se kde vyskytují metapsamity devonského stáří náležejí do vrbenské skupiny. K podobnému závěru dospěla Kaurová (2009), která se rovněž studiem těchto hornin zabývala.

7. Seznam použité literatury

- Bystřický, J.-Dohnal, V.-Hlobil, I.-Pojsl, M.-Štulc, J.(1988): Národní kulturní památka Přemyslovský palác v Olomouci, Vydalo Kraj. vlast. Muzeum a oblast. galerie výtvar. Umění v Olomouci
- Bláha, J.-Hyhlík, V.-Pojsl, M.(1992): Olomouc: Kostel sv. Michala. Historická společnost starý Velehrad, Velehrad
- Čopjaková, R.-Zapletal, J.-Zatloukal, R.(2007): Výzkum asociací těžkých minerálů ve stavebních kamenech zdiva areálu Olomouckého hradu. Ve službách archeologie, 1/2007, 124-126, Brno
- Demek, J. a kol.(1987): Zeměpisný lexikon ČSR: Hory a nížiny, vyd. nakl. Československé akademie věd, Praha
- Drobílková, P.-Hašek, V.-Hlobil, I.-Zapletal, J.-Zatloukal, R.(2004): Nález sakrální stavby na malém dvoře u dómu sv. Václava v Olomouci – Ve službách archeologie, 67-76. Brno
- Dvořák, J.(1996a): Kámen středověkých staveb na Moravě, Archeologia Historica 21, 509-512
- Dvořák, J.(1996b): Horninový materiál středověkých staveb v Olomouci. – Památkový ústav, výr. zpráva za r. 1995, Olomouc
- Michna, P.-Pojsl, M.(1988): Románský palác na Olomouckém hradě. Vyd. Vlast. Věst. Muzejní spol. v Brně, 280 s. Brno
- Kauerová, K(2009) Horniny artefaktů ze sbírek lapidária Národního památkového ústavu – fond Olomouciana, MS, bakalářská práce, PřF Olomouc
- Kšíř, J.(1970): Nejstarší zděná hradba kolem olomouckého hradu, Památková péče, 30, 4, 193-203, Praha.
- Kukul, Z.(1985): Návod k pojmenování sedimentů. Ústřední geologický ústav, Praha
- Petránek, J. (1963): Usazené horniny – jejich složení, vznik a ložiska, vyd. nakl. Československé akademie věd, Praha
- Šrámek, J.(2005): kámen Přemyslovského paláce v Olomouci – Zpr. Geol. Výzk. v r. 2004, 150-152, Praha
- Štelcl, J.-Štelcl jr., J.-Soták, J.(1984): Stone in the medieval history of the Drahaný Upland (Central Moravia, ČSSR). – Report III. Seminar in Petroarcheology. Plodiv, 336-346. Plodiv

- Zapletal, J.(1992a): Nový nález románského stavebního kamene v okolí Přemyslovského paláce v Olomouci. – Vlastivěd. Věst. mor., 44,3 350-356, Brno
- Zapletal, J.(1992b): Origin of a stone material of Romanesque architectural element of the Premyslide palace in Olomouc and those of Melice Gothic kastle. – Skripta, 22, Geology, Fac. Sci. Masaryk University, Brno, 41-45. Brno
- Zapletal, J.(2005): Geologie historické části města Olomouce (tzv. Olomoucký kopec) – Zpr. Vlast. Muz. v Olomouci, č. 283, 10-18, Olomouc
- Zapletal, J.(2006) Hodnocení vybraných vzorků kameniva ze zdiva kostela sv. Michala,(MS) Katedra geologie PřF UP. Olomouc
- www.castles.cz
- www.olmuart.cz
- www.wikipedia.org

8. Přílohy



Příloha 1: Místo odběru vzorku č. 1 (Čopjaková et. al 2006)



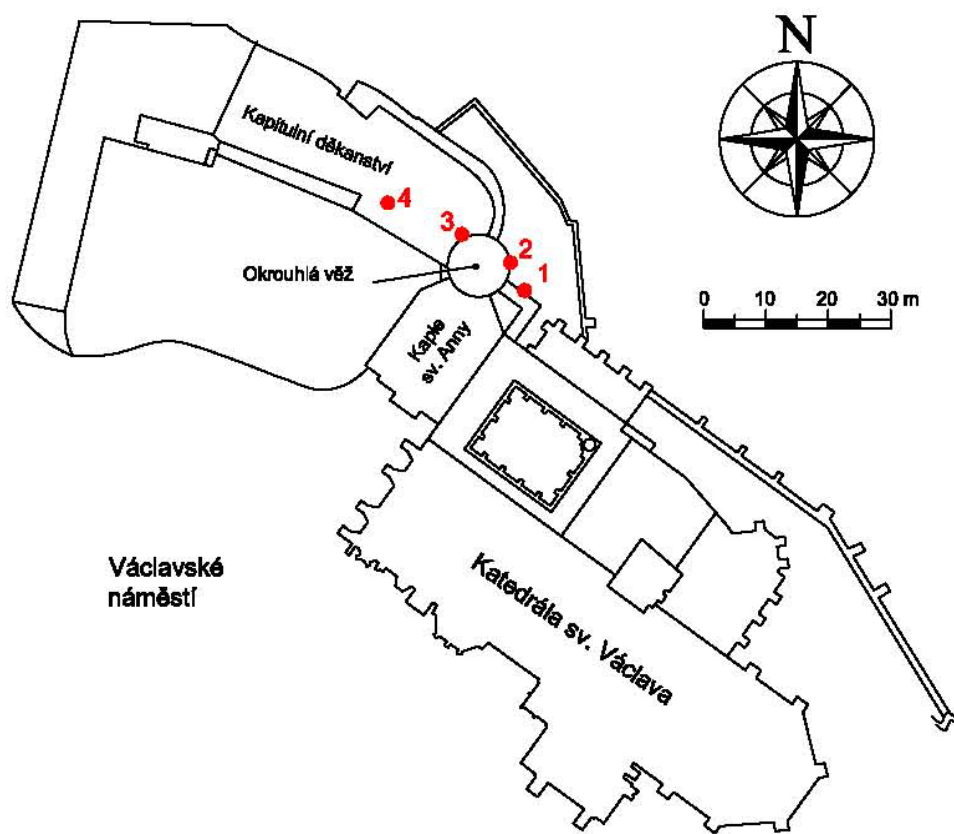
Příloha 2: Místo odběru vzorku č. 2 (Čopjaková et. al 2006)



Příloha 3: Místo odběru vzorku č. 3 (Čopjaková et. al 2006)



Příloha 4: Místo odběru vzorku č. 4 (Čopjaková et. al 2006)



Příloha 5: Pozice vzorků 1 až 4 (upraveno dle Čopjaková et. al 2006)