

KARTOMETRICKÁ ANALÝZA PORTOLÁNOVÉHO ATLASU JAUMA OLIVESE Z ROKU 1563

Michaela Novosadová

Olomoucký portolánový atlas pochází z roku 1563 a podle bibliografických údajů uvedených u titulní směrové růžice je ukázkou tvorby katalánské kartografické školy druhé poloviny šestnáctého století. Jeho tvůrcem je Jaume Oliva. Jeden z nejznámějších členů kartografické rodiny Olivů, která působila po celém západním Středomoří. Jaumův atlas, skvostný příklad středověké kartografie, byl po dlouhá staletí pouze zapomenutým klenotem olomouckých knižních sbírek. Až na počátku dvacátého století přitáhl spis se signaturou M II 33 pozornost německého profesora Bernarda Brandta, který v roce 1931 vydává v Praze spis „Olomoucký portolánový atlas“. Osud atlasu ale nepřál, a tak se shodou okolností významné dílo po této události ztratilo světu na dalších více než sedmdesát let. Na své znovuobjevení čekal atlas až do května roku 2006. Pracovníci Vědecké knihovny jej objevili při stěhování spisů v trezoru historických fondů. Na první pohled bylo velmi nenápadné dílo označeno pouze určitou signaturou bez popisu. Až další ohledání ukázalo, jak vzácnou památku svazek skrývá.

Při příležitosti znovuobjevení se atlasu poprvé dostalo náležité pozornosti odborné i laické veřejnosti. V roce 2008 byla zrealizována honosná výstava. V roce 2010 byla vydána publikace olomouckého portolánu a v tomtéž roce byl atlas poprvé kartometricky zhodnocen. Analýza přesnosti kresby mapových listů atlasu byla provedena v rámci bakalářské práce „Kartometrická analýza portolánového atlasu Jauma Oliveše 1563“ na Katedře geoinformatiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci.

Hlavním cílem práce bylo kartometrické zhodnocení Portolánového atlasu Jauma Oliveše z roku 1563. Byly vypočítány analýzy deformace sítě, vektory posunu, izolinie rotace i izolinie měřítka mapových listů atlasu a formulovány relativní závěry o přesnosti námořních map. Součástí práce bylo také sestavení mapového klíče a vytvoření systematizované legendy, která přinesla vysvětlení pro více než osm desítek použitých kartografických znaků. Díky ní se stala četba map rychlejší a jednodušší jak pro laické badatele, tak pro odbornou veřejnost. Bylo také analyzováno 523 popisných záznamů, mezi nimiž se vyskytovala převážně oikonyma – názvy sídelních celků. V malé míře byla zastoupena i choronyma – názvy velkých geografických celků a hydronyma – tedy názvy vodních objektů v krajině.

Zhodnocení bylo provedeno v prostředí počítačového softwaru MapAnalyst, který byl vytvořen přímo pro analýzy přesnosti starých map. Tento produkt pochází z dílny Ústavu kartografie ETH v Curychu a jeho autory jsou Bernhard Jenny a Adrian Weber. MapAnalyst využívá algoritmy a metody vyvinuté Dieterem Beinekem z mnichovské Univerzity Bundeswehru. Nejprve byly vytvořeny sady párů srovnávacích bodů (vždy dvojice – bod na staré mapě a jeho obraz na referenční – dnešní mapě), následně proběhl výběr matematické transformace, volba nejvhodnějších parametrů, výpočty základních statistik a poté samotná vizualizace kartometrických charakteristik. Vstupní parametry byly voleny takovým způsobem, aby bylo možno mezi sebou jednotlivé listy atlasu jednoduše porovnat.

Pro každou mapu byla vytvořena sada kartometrických vizualizací, podle kterých byly mapy následně hodnoceny. Jednou z nich byla deformační síť. Pootočená, stlačená nebo zvětšená část deformační sítě znázorňuje lokální deformaci a rotaci staré mapy – zobrazuje tak hrubě i systematické chyby kresby mapy. Dále byly vypočítány vektory posunů. Každý vektor posunu začíná v bodě určeném ve staré mapě a končí v místě, kam by byl bod posunut, kdyby byla stará mapa ztotožněna s dnešní mapou. Tento konečný bod je vypočten pomocí transformace mezi sadami srovnávacích bodů staré a nové (dnešní) mapy. Vykresleny byly také izolinie měřítka a izolinie rotace. Jedná se o linie, které spojují místa se stejnými hodnotami měřítka či rotace. Staré mapy nebyly vytvořeny pod jednotným měřítkovým číslem a s jednotnou rotací, tyto parametry se na starých mapách výrazně lokálně mění. Tvary izolinií a jejich hustota představují proměnlivost těchto hodnot v kresbě. Čím více izolinií je nad mapou vykresleno, k tím větší chybě se autor při kresbě mapy uchýlil.

A jak analýzy dopadly?

Hodnoceno bylo celkem pět atlasových listů. 6. list musel být z důvodu nedostatečného počtu vhodných srovnávacích bodů z analýz vynechán.

Druhý atlasový list nese první mapový arch, který je bohatě kolorován. Zobrazuje východní Středomoří od Korfu po Levantské pobřeží s Černým a Azovským mořem na severu a severoafrickým pobřežím na jihu. List byl analyzován za pomoci 164 párů srovnávacích bodů. Průměrné měřítko mapy bylo určeno jako 1 : 6 088 700. Průměrná rotace mapy byla stanovena na 172° ve směru hodinových ručiček pro jižní orientaci mapy. Jižní orientace mapy je typická právě pro dobu, kdy byl atlas vytvořen. Až postupem času se mapy začaly orientovat svou horní stranou k severu, jak je známe dnes. Pro směrodatnou odchylku byla stanovena hodnota $\pm 33\ 105$ m a střední polohová chyba byla určena

na $\pm 46\,817$ m. Při vykreslení deformační sítě byla zjištěna nejvýraznější deformace nad kyperskou oblastí, kde byl samotný ostrov Kypr zakreslen autorem v příliš severních zeměpisných šířkách. Tuto skutečnost potvrdil i rozbor podle vektoru posunu. Druhou významnou deformací mapy je západní zakreslení Černého moře a jeho protažení v rovnoběžkovém směru.

Třetí list zobrazuje centrální část Středozemního moře od západního pobřeží Řecka s Jaderským, Jónským, Tyrhénským a Ligurským mořem včetně západních Baleár. Zákes severoafrického pobřeží začíná na západě u Mostaganem v dnešním Alžíru a končí u města Ptolemais. Průměrné měřítko mapy bylo stanoveno jako 1 : 6 650 900. Průměrná rotace mapy vychází jako 172° po směru hodinových ručiček pro jižní orientaci. Směrodatná odchylka byla zjištěna $\pm 38\,388$ m a střední polohová chyba $\pm 54\,289$ m. Počítáno za využití 137 párů shodných bodů. Nárůst lokálních měřítek mapy v jižním směru poukazuje na zkrácení vzdálenosti jižní Evropa - severní Afrika. V oblasti Středozemního moře tak pravidelně přibývají i izolinie měřítka a můžeme říct, že kartografové 16. století zakreslovali Středozemní moře užší v severojižním směru, než jaké ve skutečnosti je. Na vektoru posunu této mapy je dobře patrný východní zákes Dalmáckého pobřeží a naproti tomu příliš západní zakreslení západního pobřeží Korsiky.

Čtvrtý dvojlist je zachycovaným územím na svou dobu nejzajímavějším. Mapa zobrazuje jak celé západoevropské pobřeží včetně Britských ostrovů, tak i severozápadní část afrického kontinentu. Z kontinentální Evropy je znázorněno jen západní pobřeží Francie od přístavu La Rochelle přes Bretagne, Normandii, dále holandské a dánské pobřeží po nejsevernější popsaný přístav *frix*a. Jižní polovina mapy představuje Biskajský záliv jižně od Gironde, s Pyrenejským poloostrovem až po Avignon na znázorněném dolním toku Rhony. K tomu severoafrické pobřeží od atlantského Niffe přes Ceutu po Titellis. Tomu, že byl tento list na svou dobu velmi pokrokovým z hlediska zobrazovaného území, a tehdy pro kartografy ještě ne zcela známým, odpovídají i výsledky kartometrických analýz. 4. atlasový list je z hlediska deformační sítě nejzajímavějším. Chybné zakreslení Orknejských ostrovů pod nejj jižnější výběžky Skandinávského poloostrova vede až k protočení mřížky v tomto místě, což představuje nejhrubší chybu celého atlasu. Tento list je celkově krásnou ukázkou rozdílné znalosti jižní a severní Evropy kartografie doby Jauma Olivy. Chyby v kresbě a přesnosti mapy narůstají v severním směru a jsou velmi dobře patrné nejen na deformační síti a vektoru posunu, ale také na lokálních izoliniích. Na těchto výstupech je opět velmi zřetelný přechod mezi jihem a severem, kdy v severním směru narůstá jak

rotace mapy, tak i její měřítko. Na mapě bylo sesbíráno 167 párů srovnávacích bodů. Průměrné měřítko mapy bylo stanoveno jako 1 : 7 313 600, průměrná rotace mapy 174°, směrodatná odchyška ± 65 384 m a střední polohová chyba ± 92 467 m.

Čtvrtá mapa – 5. atlasový list – zobrazuje západní a jihozápadní pobřeží Portugalska a Španělska a západní pobřeží Afriky (po Zelený mys), východní část Atlantiku s Madeirou, Kanárskými a Kapverdskými ostrovy. Průměrné měřítko mapy počítané za využití 78 párů srovnávacích bodů, bylo stanoveno jako 1 : 8 332 800 s průměrnou rotací 179° po směru hodinových ručiček. Hodnota směrodatné odchyšky byla zjištěna jako ± 48 532 a střední polohové chyby ± 68 635 m. Hrubou chybou 5. atlasového listu je východní zákres Kapverdských ostrovů. Jaume umístil kresbu ostrovů velmi blízko evropskému pobřeží, a proto dochází k výrazné chybě jak při analýze deformační sítě, tak i k nárůstu hodnot lokálního měřítka.

Šestý list zachycuje oblast severního Atlantiku mezi Irskem, Islandem a Grónskem na severu, Newfoundlandu na západě a pobřežím Afriky na jihovýchodě, sedmdesát let po objevení Ameriky. Obsahuje řadu imaginárních ostrovů, ale jak již bylo řečeno, musel být po provedení zkušebních analýz kvůli nedostatečnému počtu vhodných srovnávacích bodů z práce vyloučen.

Poslední šestá mapa – 7. atlasový list – znázorňuje opět východní část Středozemního moře, stejně tak jako mapa první. Tentokrát však bez Černého a Azovského moře. Pro list byly zjištěny následující hodnoty: průměrná hodnota měřítka mapy 1 : 4 757 700, průměrná rotace mapy 170° po směru hodinových ručiček při jižní orientaci mapy, směrodatná odchyška ± 26 126 m a střední polohová chyba ± 36 948 m. Transformace byla počítána se 138 páry srovnávacích bodů. List představuje velmi kvalitní mapu oblasti, chybou je snad pouze zákres většiny ostrovů Egejského moře do vyšších zeměpisných šířek.

Výsledky jsou přehledně uspořádány v následující tabulce.

Tab. 1: Kartometrické zhodnocení map Portolánového atlasu Jauma Olivese

	2. atlasový list	3. atlasový list	4. atlasový list	5. atlasový list	7. atlasový list
průměrné měřítko	1 : 6 088 700	1 : 6 650 900	1 : 7 313 600	1 : 8 332 800	1 : 4 757 700
průměrná rotace	172°	172°	174°	179°	170°
směrodatná odchyška [m]	33 105	38 388	65 384	48 532	26 126

střední polohová chyba [m]	46 817	54 289	92 467	68 635	36 948
počet srovnávacích bodů	164	137	167	78	138

Celkové hodnocení vidí atlas jako na svou dobu velmi kvalitní kartografické dílo, které podlelo tendencím doby v obecných trendech. Na první pohled je patrná jižní orientace atlasových listů. Při bližším zkoumání lze jednoduše odhalit rozdílnou znalost částí evropského pobřeží převážně v severojižním směru. Průměrná měřítko map se pohybují v rozmezí 1 : 4 760 000 až 1 : 8 330 000 v závislosti na zobrazovaném území. Největšího detailu v zobrazení se dostalo 7. atlasovému listu zachycujícímu východní Středomoří, naopak nejmenšímu pak u 5. atlasového listu zachycujícího západoevropské pobřeží. Rotace map celého atlasu se pohybují kolem $172^\circ \pm 2^\circ$ při jižní orientaci map. Z tohoto intervalu vybočuje pouze 5. list s rotací 179° . Podle vypočtených hodnot můžeme brát za nepřesnější 7. atlasový list. Naopak nejméně přesným je 4. atlasový list.

Velmi zajímavou částí práce bylo srovnávání měřítkových hodnot mapových listů vypočtených v bakalářské práci a hodnot vypočtených Dr. Brandtem. Jeho výpočty byly uskutečněny téměř před osmdesáti lety v roce 1931 ruční technikou odpočtu měřítka z mapy, a přesto již byly určeny s neuvěřitelnou přesností. Porovnání hodnot měřítek jednotlivých atlasových listů vypočtených v rámci práce a hodnot měřítek p. Dr. Brandta je uvedeno v následující tabulce.

Tab. 2: Srovnání hodnot vypočtených měřítek a hodnot uváděných literaturou

	2. atlasový list	3. atlasový list	4. atlasový list	5. atlasový list	7. atlasový list
průměrné měřítko (vypočteno 2010)	1 : 6 088 700	1 : 6 650 900	1 : 7 313 600	1 : 8 332 800	1 : 4 757 700
průměrné měřítko (vypočteno 1931)	1 : 6 000 000	1 : 6 500 000	1 : 6 700 000	1 : 8 600 000	1 : 4 380 000

Je až neuvěřitelné, s jakou přesností se oba výpočty, ač provedené rozdílným postupem, setkaly. Největší rozchod měřítkových čísel představuje rozdíl 613 600 u 4. atlasového listu, což po uvážení nedokonalostí v dnešních referenčních mapách představuje neuvěřitelně malé číslo. S touto úvahou pak můžeme považovat hodnoty 1 : 6 088 700 a 1 : 6 000 000 2. atlasového listu za totožné. P. Dr. Brandtovi se tedy podařilo dojít ke stejným závěrům bez jakékoliv výpočetní techniky již před osmdesáti lety.

Pokud vás toto téma zaujalo, můžete nalézt bližší informace o postupu práce a dosažených výsledcích na webových stránkách: <http://www.geoinformatics.upol.cz/dprace/bakalarske/novosadova10/>.

Závěrem jsou uvedeny příklady vizualizací kartometrických charakteristik 3. atlasového listu.

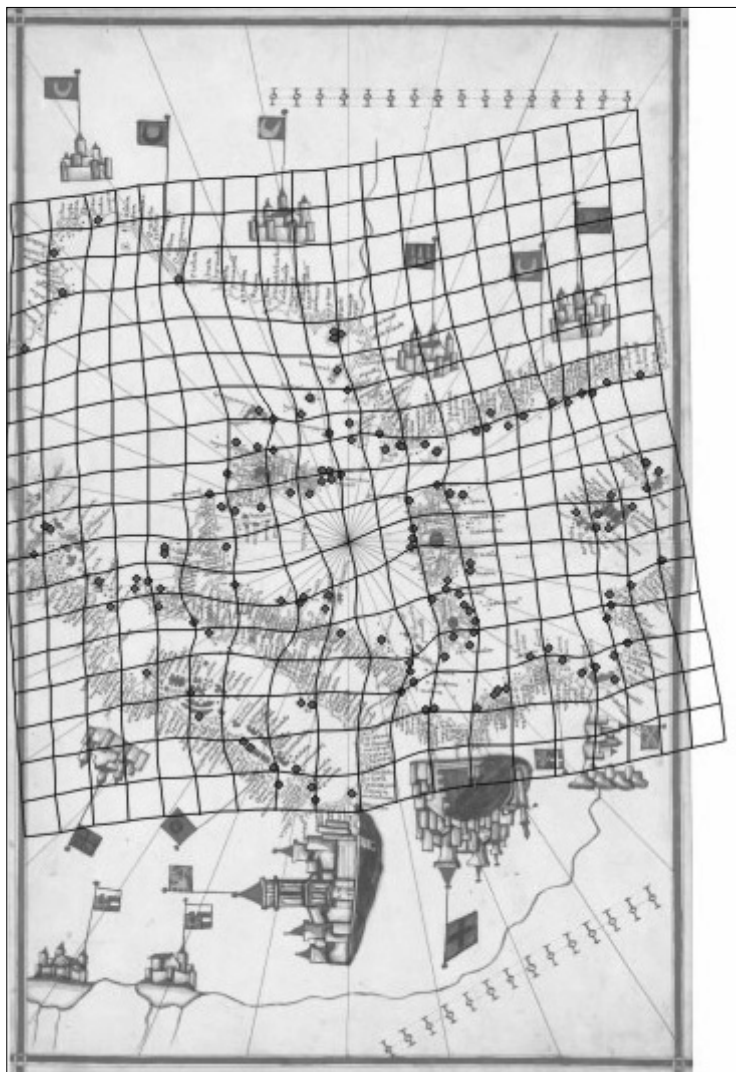
Zdroje:

KUPČÍK, Ivan. *Portolánový atlas v Olomouci*. Olomouc: 2010.

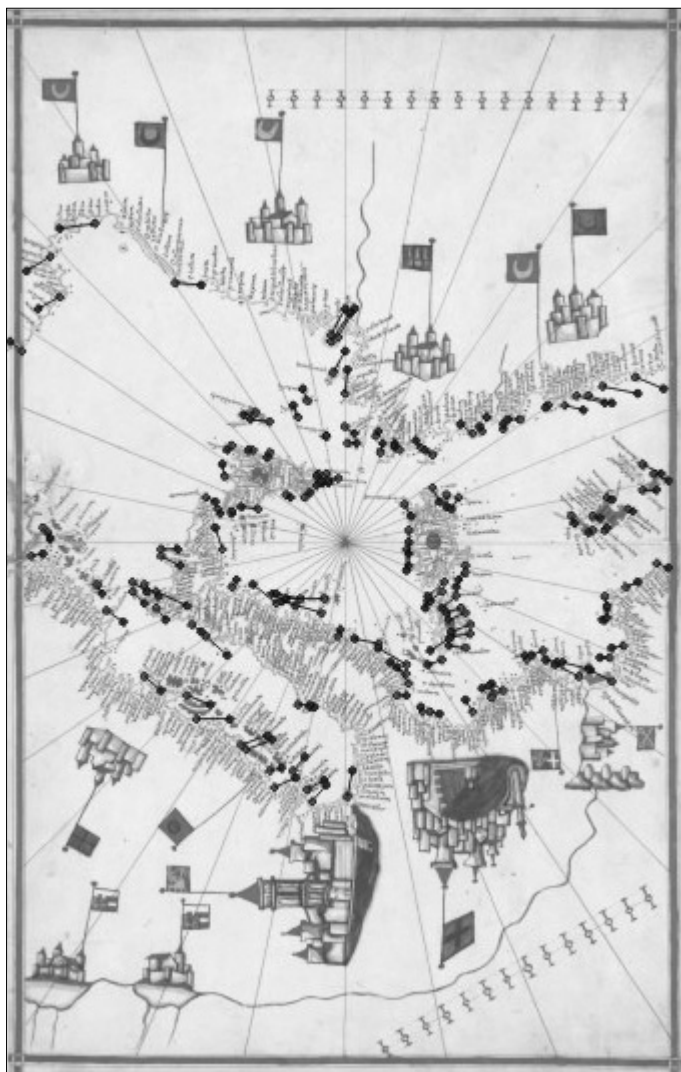
VEJROVÁ, Libuše. *Vizualizace kartometrických charakteristik našich nejstarších map v software MapAnalyst* [Bakalářská práce]. České vysoké učení technické v Praze, Stavební fakulta, 2008, 47 s.

KARTOGRAFIE PRAHA. *Rodinný atlas Světa*. Vyd 1. Praha: Kartografie Praha, 1998. 184 s. ISBN 80-7011-474-2.

Obrazová příloha:



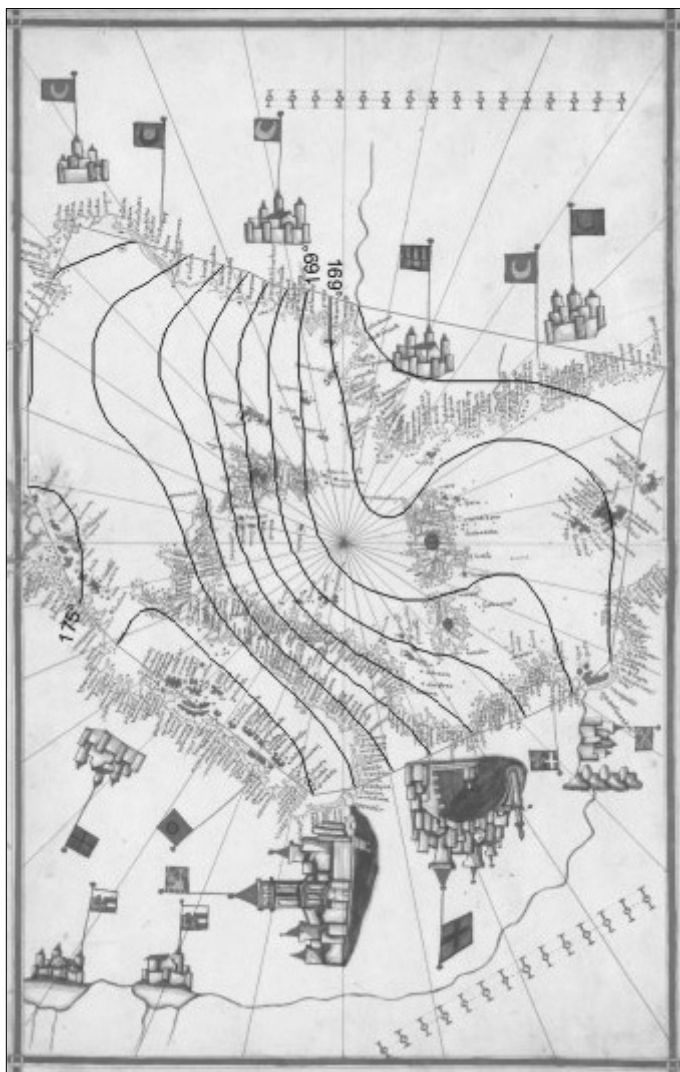
Obr. 1: Deformační síť



Obr. 2: Vektor posunu



Obr. 3: Izolinie měřítka



Obr. 4: Izolinie rotace