

MOŽNOSTI VIZUALIZACE DAT MĚSTSKÝCH ČÁSTÍ

Ing. Josef Münzberger^a

^a ČVUT v Praze, Fakulta stavební, Katedra geomatiky, Thákurova 7, 166 29, Praha 6

ABSTRAKT

Článek si klade za cíl nastínit inovativní přístupy k vizualizaci prostorových dat a efektivně vizualizovat statistická data Prahy s využitím kombinace vybraných metod tematické kartografie a principů informačního designu. Snahou je přinést alternativní a netradiční způsob vizuálně jednoduché komunikace demografických informací o městských částech. Data, která jsou v ČR pro administrativní díly měst sbírána, totiž mnohdy zůstávají pouze tabulární a nedostává se jim pokročilejší vizualizace.

KLÍČOVÁ SLOVA

Datová vizualizace; tematická kartografie; Praha; ekvivalentní anamorfóza

ÚVOD

V dnešní digitální a informačně nabitě době nabývá tematická kartografie a vizualizace nejen prostorových dat zcela nové dimenze. Také geodetické a kartografické disciplíny se neustále rozvíjejí a výrazně přispívají k lepšímu porozumění prostorových dat a jejich interpretaci. V rámci této dynamické oblasti zájmu se následující příspěvek zaměřuje na inovativní přístup k datové vizualizaci a tematické kartografii s důrazem na design.

Snahou je přinést alternativní a netradiční způsob vizuálně jednoduché komunikace demografických informací o městských částech. Data, která jsou v ČR pro administrativní díly měst hojně sbírána, totiž mnohdy zůstávají pouze tabulární a nedostává se jim pokročilejší vizualizace. Cílovým čtenářem těchto dat, resp. vizualizací (dále označovaných názvem *Prague Squared*), by tedy měli být jak obyvatelé daného města, tak decision-makers, osoby s rozhodovacími pravomocemi; v obou případech tedy skupiny majícími větší než základní znalost města.

METODIKA

Datovou vizualizaci lze vnímat jako dialog mezi vědou a uměním. V některých případech výrazně promlouvá vědecký přístup, při kterém velmi záleží na přesnosti a preciznosti grafického znázornění dat, předkládající čtenáři absolutní hodnoty jevů připravené k následnému porovnání. Jindy souzní spíše s uměleckými principy a vybízí či inspiruje k tvorbě vizuálně přitažlivých výstupů, které sice nenabízí tak akurátní komparaci dat, ale přesto má velký potenciál oslovit a zaujmout publikum.

Základním motivem pro vznik datové vizualizace *Prague Squared* byla snaha přinést inovativní, prostorový, vizuálně přívětivý a uživatelsky atraktivní pohled na informace o městských částech, a dále kombinovat data způsobem, který by umožnil sledovat a objevovat různé trendy či korelace. Metodická část je rozdělena do podkapitol dle jednotlivých aspektů či přístupů, které výsledný projekt *Prague Squared* formovaly.

Ekvivalentní schematická anamorfóza

Zcela zásadním rozhodnutím pro celý projekt *Prague Squared* byla transformace geometrií městských částí do jednotného tvaru utvářejícího grid, mřížku. Z hlediska tematické kartografie se jedná o jednu z metod kartografické anamorfózy, konkrétně lze tento přístup definovat jako schematickou ekvivalentní anamorfózu.

Podstatou každé kartografické anamorfózy je obecně deformace geometrického parametru prvku na základě kvantitativní tematické hodnoty (počet obyvatel, měsíční příjem apod.). Deformovaným geometrickým prvkem může být buď plocha či vzdálenost k určitému (vztažnému) bodu; odtud tedy rozlišujeme anamorfózu plošnou (value-by-area) a radiální. V rámci plošné anamorfózy lze spatřit dvě kategorie: geografické a schematické.

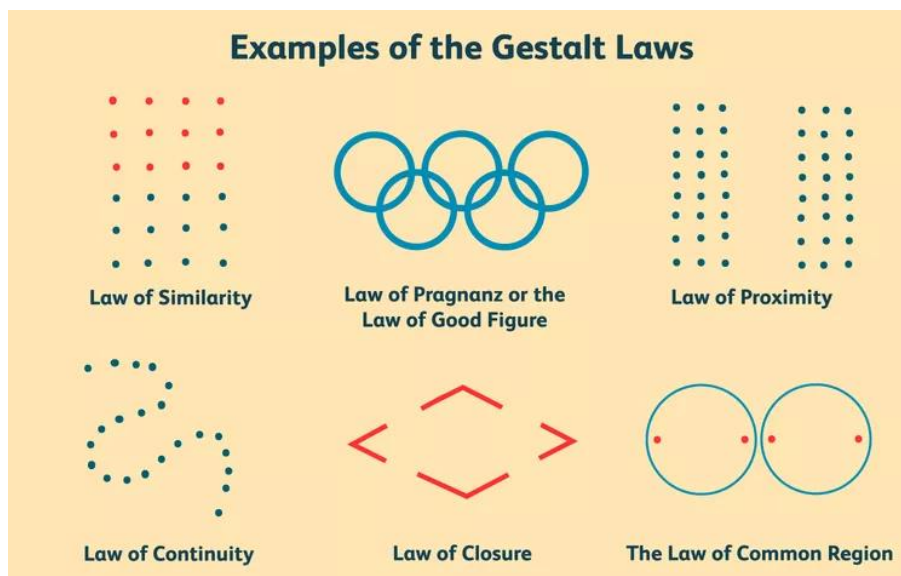
Mnoho přístupů zahrnuje plošná geografická anamorfóza; např. souvislá (contiguous) a nesouvislá (non-contiguous) – vzhledem k zachování sousednosti (společných hranic); překrývající se (overlapping) či bez překryvu (non-overlapping) a jiné. Fokus tohoto článku a směr, kterým se projekt *Prague Squared* vydal, je však soustředěn na podmnožinu schematických anamorfóz, mezi nimiž lze najít i ekvivalentní. Její hlavní myšlenkou je reprezentovat všechny jednotky rovnoměrně, a tedy jim přiřknout stejný, vymezený prostor. Tímto byla zajištěna ekvivalentní reprezentace městských částí, takže i ty prostorově menší mohou přehledně obsáhnout a vyjádřit stejné množství informací. To by v případě využití pouhé kombinace kartogramu či kartodiagramu nebylo možné, případně by bylo nutné využít např. vodících linek; v důsledku by výsledná mapa bez použití kartografické anamorfózy, zároveň však nesoucí stejné množství informací, nebyla čtenářsky tak přívětivá a nepředstavovala by dostatečně přehledné a srozumitelné vyjádření dat (více viz podkapitola *Teorie datové vizualizace*).

O vhodnosti použité kartografické anamorfózy nepadá mezi kartografy konsenzus, avšak obecně platí, že metodu je vhodné využít pro vizualizaci dat, která výrazně nekorelují s rozlohou jednotek. Zároveň je nutné, aby čtenář měl dobrou představu o zobrazovaném území, jinak může snadno dojít k nepochopení díla.

Teorie datové vizualizace

Projekt *Prague Squared* nabízí efektivní a jednoduše čitelný přenos informací, jelikož se snaží řídit a respektovat základy teorie datové vizualizace, a zejména ctít zásady gestaltismu (např. principy společného místa, symetrie, uzavření či podobnosti). Tzv. gestaltismus, nauka o fungování lidské mysli, představuje směr formulovaný již ve 20. letech 20. století skupinou německých a rakouských psychologů. Ta rozlišila soubor základních pravidel a principů vnímání a organizace vizuálních prvků, které napomáhají porozumění, jakým způsobem lidé vnímají a interpretují vizuální informace.

Gestaltismus tvrdí, že člověk při pohledu na určitý obraz či scénu nevnímá prvky jednotlivě (a ty následně neskládá dohromady pro vytvoření kompletního obrazu), ale vnímá danou scénu jako celek (automaticky a bez jakéhokoliv vědomého úsilí). Tyto poznatky vznikly v rámci psychologie vnímání a byly aplikovány také v oblasti datové vizualizace, grafického designu a umění.



Obr. 1: Ilustrace vybraných principů gestaltismu¹

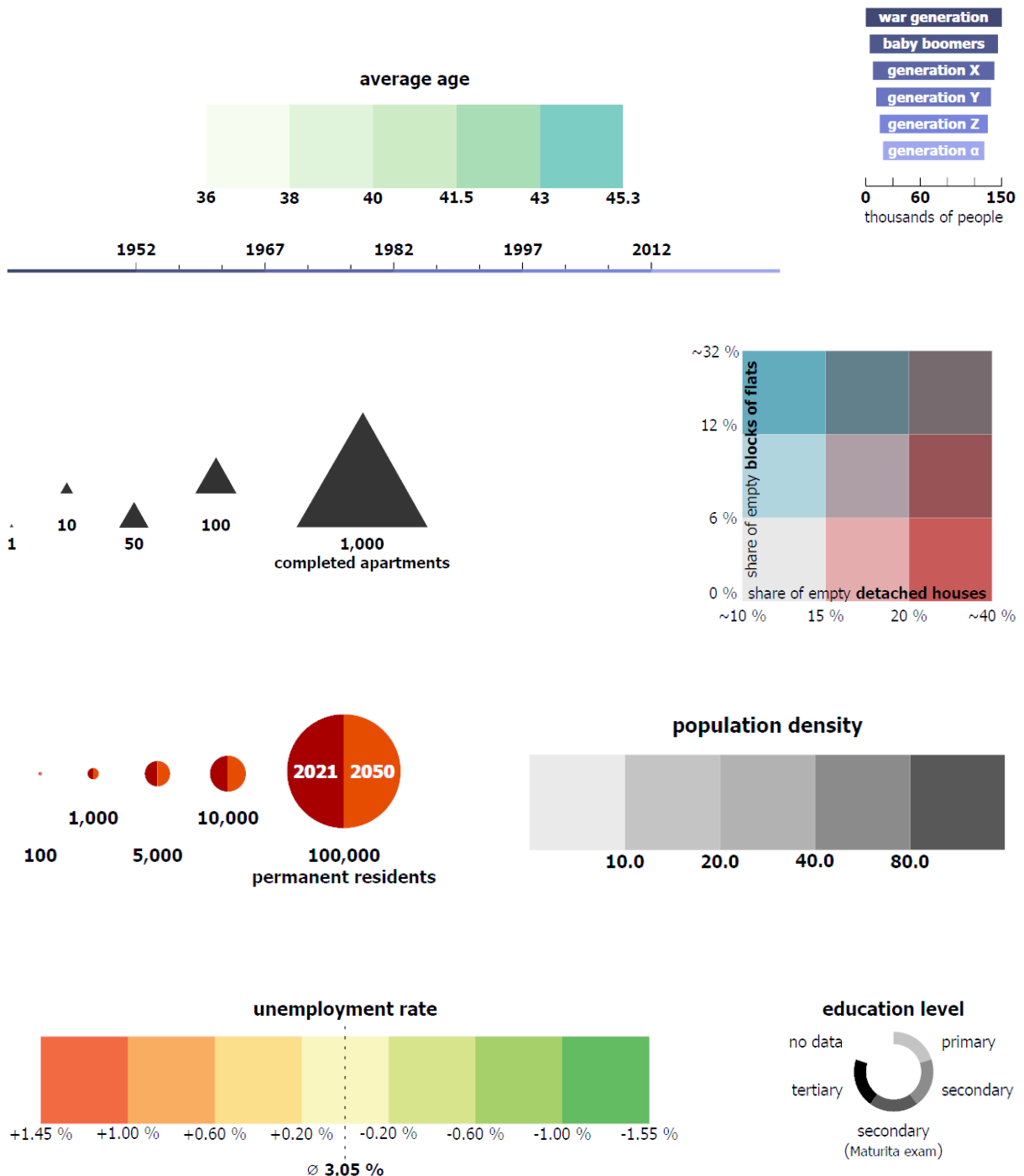
Druhým stavební kamenem vizualizace *Prague Squared* se stal zvolený koncepční přístup, v datové vizualizaci označovaný *small multiples* (např. J. Schwabish, 2021; Nelson Schäfer, 2022²), který má zejména tři výhody. V první řadě nabízí možnost vizualizace velkého množství informací. Za druhé, porozumění prvnímu grafu zajistí čtenáři plynulé čtení všech ostatních, a za třetí, umožňuje velmi snadno porovnávat veškerá data. Proces čtení a vnímání mapy je tedy čtenáři do značné míry usnadněn ve srovnání např. s mapou využívající stejné metody tematické kartografie vyjma právě kartografické anamorfózy.

Kombinace kartogramu a kartodiagramu

Z použitých metod tematické kartografie projekt *Prague Squared* využívá zpravidla kombinaci metody kartogramu (areálová metoda intenzitních barev) s kartodiagramem (výšecové, sloupcové či další typy grafů vhodných pro danou povahu dat). Tímto způsobem lze obsáhnout významné množství informací pro každou jednotku, buňku: jev vyjádřený metodou kartogramu je doplněn a rozveden (či konfrontován) s daty zanesenými do kartodiagramu a čtenáři se tak dostává ucelená informace k danému tématu. Níže následují ukázky legend jednotlivých mapových výstupů, které názorně demonstrují použité metody tematické kartografie, resp. jejich vzájemné kombinace.

¹ zdroj: <https://www.verywellmind.com/gestalt-laws-of-perceptual-organization-2795835>

² <https://nellomaps.com/2022/08/06/small-multiple-map/>



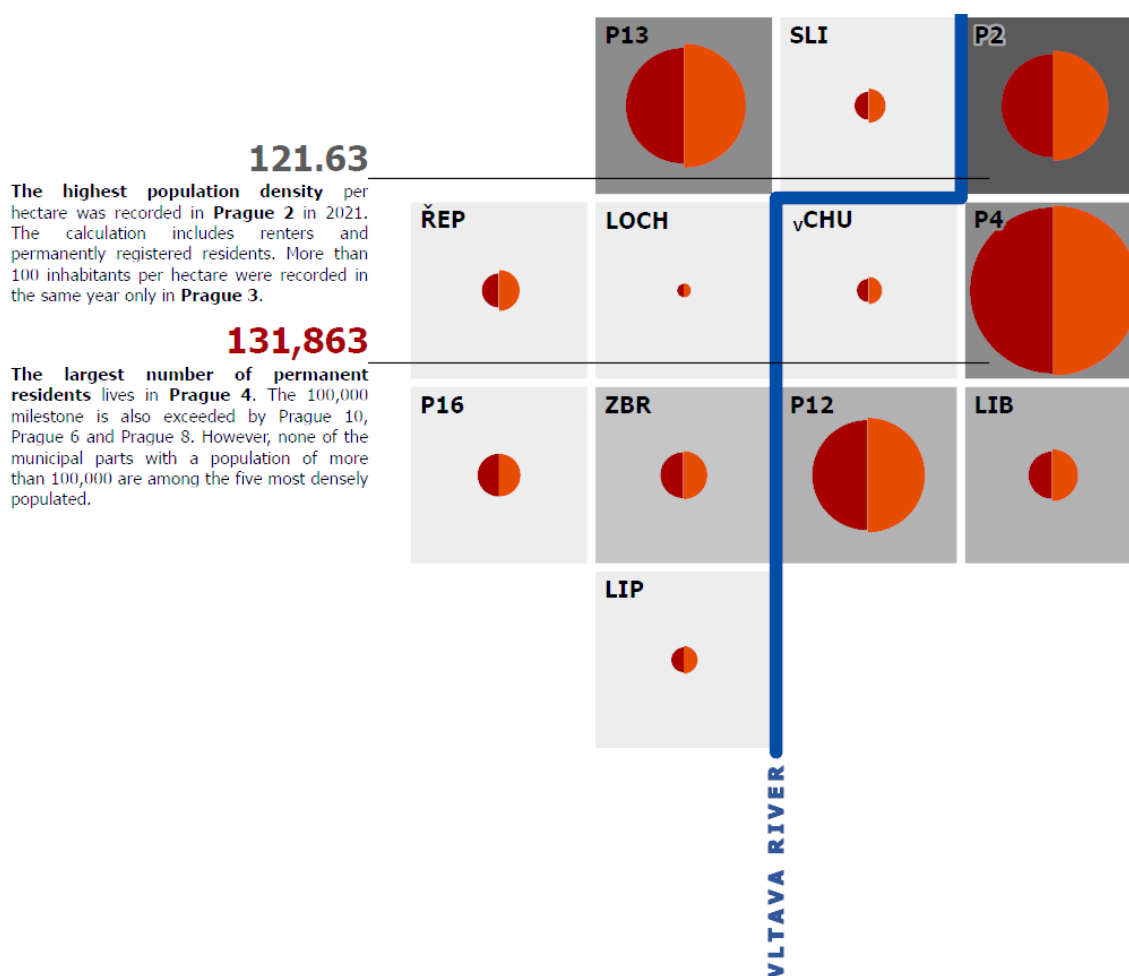
Obr. 2: Čtyři detaily legend dokládající použití různých metod tematické kartografie

Signifikantní prvek města, anotace

Ke čtvercovému gridu, jehož buňky byly skládány s maximální mírou zachování sousednosti městských částí, byl navíc přidán významný prvek města, který unikátně město charakterizuje a napomáhá tak čtenáři napomáhá s orientací. V případě Prahy se jedná o generalizovanou řeku Vltavu, jejíž tok představuje jednoznačně rozpoznatelný geografický prvek poskytující oporu při čtení mapy (obdobné využití zjednodušeného

toku Vltavy bylo úspěšně užito např. na schematických plánech pražského metra). Názvy městských částí jsou z důvodu efektivity zkráceny, přičemž čtenáři stále usnadňují čitelnost a orientaci.

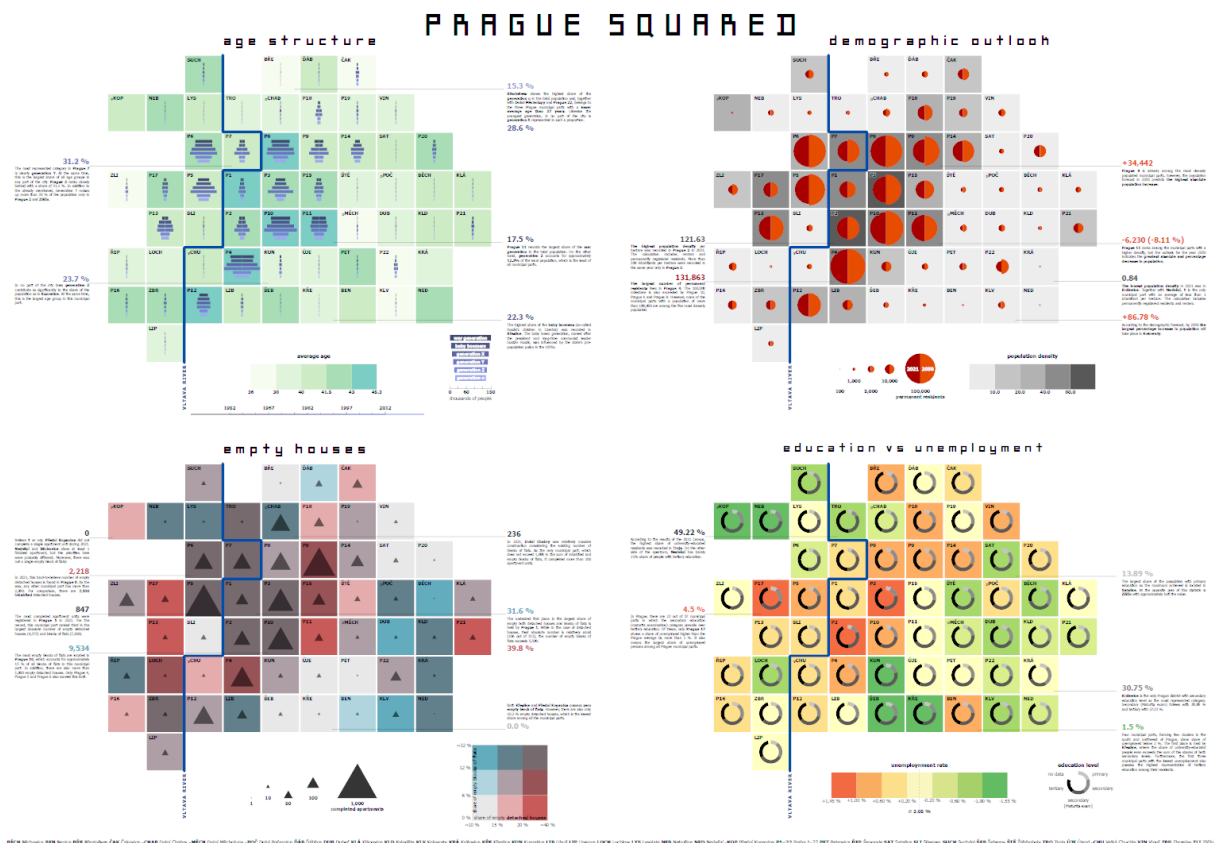
Dalším zavedeným prvkem, který doplňuje kompozici jednotlivých mapových výstupů, se stal doprovodný text koncipovaný do bloků, v nichž se zaměřuje na extrémní zobrazených jevů, vyzdvihuje různé spojitosti, trendy či nabízí srovnání jednotlivých městských částí. Blok textu je spojen vodící linkou s danou jednotkou (buňkou) a uživateli takto zpestřuje čtení mapy a napomáhá pochopení dané problematiky. Podobný přístup se stává v moderních kartografických dílech standardem (např. K. Field, 2022).



Obr. 1: Detail jednoho z mapových výstupů projektu *Prague Squared*

ZÁVĚR

Představený přístup projektu *Prague Squared* si klade za cíl poskytnout rovnoměrnější a komplexnější vizualizaci dat v kontextu rozpoznatelného městského prostoru. Mapové výstupy přibližují vztahy mezi daty, mohou odhalit souvislosti, trendy či korelace. Projekt se tedy snaží data efektivně využívat a může např. napomoci informovanosti občanů nebo přispět udržitelnému rozvoji měst.



Obr. 4: Poster Prague Squared

Článek byl podpořen grantem Studentské grantové soutěže ČVUT v Praze číslo SGS23/051/OHK1/1T/11.

LITERATURA

After the Flood (2019): Cities Squared. Making Urban Data Legible. London: After the Flood.

Bertin, Jacques; Berg, William J. (2011): Semiology of graphics. Diagrams, networks, maps; translated by William J. Berg. 1st ed. Redlands, Calif.: ESRI; London: Eurospan.

Cheshire, James; Uberti, Oliver (2016): London. The information capital : 100 maps and graphics that will change how you view the city. London: Penguin Books.

Field, Kenneth (2018): Cartography. A compendium of design thinking for mapmakers / Kenneth Field. Redlands, California: Esri Press.

Field, Kenneth (2022): Thematic mapping. 101 inspiring ways to visualise empirical data. Redlands California: Esri Press.

Miklín, Jan; Dušek, Radek (2019): Proposal for the hierarchical classification of thematic cartography methods and its application to evaluation of Czech and Slovak national atlases. In *Information Visualization* 18 (2), pp. 211–229.

DOI: 10.1177/1473871618754344

Schwabish, Jonathan A. (2021): Better data visualizations. A guide for scholars, researchers, and wonks. New York: Columbia University Press.