

WIESŁAWA ŻYSZKOWSKA
Wrocław
wieslawa.zyszkowska@gmail.com

Percepcja mapy. Teorie i badania w drugiej połowie XX wieku

Zarys treści. Autorka przedstawia pojęcia i podejścia teoretyczne związane z percepcją mapy oraz badania prowadzone w tej dziedzinie w XX wieku. Wyróżnione zostały cztery etapy rozwoju tych

badani: intuicyjny, psychofizyczny (percepcyjny), poznawczy i poznawczo-komputerowy.

Słowa kluczowe: percepcja, odbiór mapy, orientacje badawcze w kartografii

1. Percepcja mapy – pojęcia

Proces odbioru mapy oraz związane z nim czynności określane są za pomocą różnych pojęć, jak *użytkowanie*, *odbior*, *czytanie*, *percepcja* lub *interpretacja*. Pojęcia te są stosowane w odniesieniu do różnych czynności i procesów, a te same czynności lub procesy bywają określane różnymi terminami, w zależności od tradycji, a także w różnych orientacjach badawczych. L. Ratajski (1970, 1978), używał określeń *odbior* i *czytanie*, odnoszących się do świadomego aktu korzystania z mapy i traktował je jako jednoznaczne. A.H. Robinson i B.B. Petchenik (1976) rozróżniali pojęcia *odbiorcy*, *użytkownika* i *czytelnika*, wiążąc je z różnymi poziomami intelektualnego zaangażowania odbiorcy w trakcie korzystania z mapy. *Odbiorca*, czyli użytkownik mapy na najniższym poziomie, uzyskuje informację poprzez patrzenie na mapę, bez wyraźnych skutków dla jego wiedzy geograficznej. *Użytkownik* wykorzystuje mapę do określonego celu, jak czytanie lub obliczenia, a *czytelnik* ogląda mapę w celu wyszukania z niej określonej informacji i powiększa zakres informacji lub zmienia dotychczasowe pojęcia o przedstawianym na mapie środowisku.

W niniejszym artykule przyjmuję, że pojęcia: *odbior*, *czytanie* i *percepcja* są jednoznaczne, ponieważ percepcja jest procesem aktywnym, o wysokim stopniu interakcji, w którym wszystkie elementy prowadzące do identyfikacji i zro-

zumienia obserwowanego obrazu dokonują się jednocześnie.

2. Percepcja mapy w orientacjach badawczych w kartografii

W ciągu blisko 70 lat w kartografii kształtowało się i rozwijało podejście do zjawiska percepcji mapy oraz wykorzystywanie metod i koncepcji innych dziedzin nauki. Można wyróżnić cztery etapy, w których percepcję wiązano z różnymi orientacjami badawczymi: intuicyjny, psychofizyczny, poznawczy (kognitywny) i poznawczo-komputerowy.

2.1. Etap intuicyjny

Za pierwszy, *intuicyjny etap* należy uznać długi okres do lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku, a więc czas, gdy dominował intuicyjny sposób opracowania map, a zasady redakcji opierano na własnych doświadczeniach ich twórców, aczkolwiek znaczenie czynników psychologicznych w kartografii zostało już dostrzeżone i podkreślone w fundamentalnym dziele Maxa Eckerta *Die Kartenwissenschaft* (1921, 1925). Uważał on, że dobre mapy uwzględniają mechanizmy psychiczne, a rozumienie mapy polega na przekształceniu w umyśle oddzielnych informacji w jeden całościowy obraz. Dążenie do ułatwienia tego procesu za

pomocą odpowiedniej konstrukcji mapy należy do podstawowych zadań kartografii. Inny niemiecki kartograf K. Peucker w 1898 r. (za: S. Pietkiewiczem 1930) po raz pierwszy w dziejach kartografii badał oddziaływanie podstawowych właściwości barw hipsometrycznych (jasności, nasycenia i koloru) na oko ludzkie opierając się na wiedzy z zakresu fizjologii i na tej podstawie zdefiniował zasady skali barwoplastycznej.

2.2. Etap psychofizyczny

Drugi etap zainteresowania problemami percepcji rozpoczął się po II wojnie światowej, gdy w związku z rozwojem atlasów regionalnych, których ważną część stanowiły mapy statystyczne, pojawiło się zapotrzebowanie na stosowanie metod kartograficznych oraz badań nad obiektywizacją zasad prezentacji kartograficznej. Jednym z najważniejszych problemów w ich opracowaniu stała się możliwość jednoznacznego określania wielkości diagramów kołowych w kartodiagramach i jasności rastrów stosowanych w kartogramach. Amerykański kartograf A.H. Robinson w nowatorskiej książce *The Look of Maps* (1952) nawiązał do dziewiętnastowiecznego dorobku psychologii, zwłaszcza badań psychofizycznych E.H. Webera¹ i G.T. Fechnera², a także do dzieła M. Eckerta. A.H. Robinson zainicjował serię eksperymentów psychofizycznych, zmierzających do ustalenia zasad konstrukcji znaków kartograficznych. Prowadzone przez kartografów amerykańskich badania opierały się na behawioralnych założeniach psychologii percepcji i dotyczyły przede wszystkim obioru różnego rodzaju znaków stosowanych na mapach. Przyjęcie tych założeń przyczyniło się do powstania *psychofizycznej orientacji* badawczej, zwanej przez kartografów amerykańskich *kartografią percepcyjną*.

Na tym etapie, który można określić jako psychofizyczny, percepcja mapy była rozpatrywana pod kątem reakcji na bodźce – znaki kartograficzne (zwłaszcza ich wielkość i ja-

śność), wywołujące reakcję w postaci wrażeń wzrokowych. Badania oparte były na poglądach E.H. Webera i G.T. Fechnera, zgodnie z którymi powstające w umyśle odbiorcy wrażenia nie są prostą funkcją liniową intensywności (wielkości lub jasności) znaków (R.S. Woodworth, H. Schlosberg 1963). Przyjmowano, że relację między intensywnością bodźca a wywołującym przez niego wrażeniem określa prawo S.S. Stevensa (1957): $R = k \cdot s^w$, które mówi, że bodźce s wywołują wrażenia R zgodnie z wykładnikiem potęgowym w , co oznacza, że wrażenia wielkości lub jasności znaku są mniejsze niż ich fizyczne wartości. Różnym typom bodźców (znaków kartograficznych) odpowiadają różne wykładniki, a najbardziej zbliżona do odbioru wprost proporcjonalnego jest ocena odległości i długości (P.H. Lindsay, D.A. Normann 1984).

Na podstawie prawa Stevensa przyjęto, że zwiększenie wielkości znaków zgodnie z wykładnikiem danej funkcji spowoduje wyrównanie niedocenia ich wartości. Badania nad wartościami wykładników dla różnych znaków stało się jednym z głównych celów badań kartografii percepcyjnej, prowadzonych przede wszystkim przez R.L. Williamsa (1956), J.J. Flannery'ego (1956) i P.V. Crawforda (1973). Wyniki tych badań nie były zgodne, otrzymano bowiem różne wartości współczynników (K.T. Chang 1977, I. Frączek 1983)³, jednakże ustalony przez J.J. Flannery'ego współczynnik 0.5716 został wówczas przyjęty jako podstawa skalowania wielkości diagramów kołowych, nazwanego skalowaniem *psychofizycznym*.

Przedmiotem badań psychofizycznych była również ocena jasności, czyli relacja między poziomem szarości rastrów i oceną stopnia szarości. Początkowo zakładano, że również ocena szarości rastrów podlega prawu Fechnera⁴. Badania nad tym problemem podjęli R.L. Williams (1956), P.V. Crawford (1971) i A.J. Kimerling (1975), którzy wyznaczyli skale szarości o różnych przyrostach jasności. Ostatecznie R.L. Williams (1958) stwierdził, że krzywa wizualnego przyrostu stopnia szarości nie jest zgodna z prawem Fechnera. Podobnie jak w przypadku skalowania wielkości diagra-

¹ E.H. Weber (1795–1878) – niemiecki anatom, fizjolog i psycholog, współpracował z G.T. Fechnerem.

² G.T. Fechner (1801–1887) – twórca psychofizyki i badań nad zjawiskami psychicznymi. Wspólnie z E.H. Weberem sformułował prawo, że przyrost wrażenia zależy od siły bodźca w sposób logarytmiczny. Prawo Webera-Fechnera stało się podstawą psychofizyki.

³ Szczegółowe omówienie badań nad percepcją wielkości znaków zawiera praca I. Frączek (1983).

⁴ Prawo Stevensa odpowiada prawu Fechnera i bywa z nim łączona pod nazwą *prawo Stevensa-Fechnera*.

mów, również te badania przyniosły różne efekty, zależnie od sposobu przeprowadzenia badania, oraz struktury badanych powierzchni (gęstość rastra).

Badania psychofizyczne obejmowały również inne problemy metodyczne, jak rozróżnianie sygnatur (P. Grohman 1975, E. Vanecek 1980, J. Bolzman 1981), dobór wielkości i kroju pisma (B. Bartz 1970), czy też zasady wykorzystania i percepcji kolorów w kartografii (J.S. Keates 1962, A.H. Robinson 1967, A. Makowski 1967, C.A. Brewer 1992).

Zasadniczym osiągnięciem badań psychofizycznych nad percepcją mapy było stwierdzenie, że percepcja znaków kartograficznych, zarówno wielkości kół, jak i jasności powierzchni, obarczona jest zawsze błędem oceny, a ocena dokonywana jest na podstawie liniowych wymiarów figur, a nie wymiarów powierzchniowych. Niezgodność wyników badań i ich zróżnicowanie w zależności od typu pytań, jakie stawiano badanym, wzbudziły natomiast krytykę zarówno ich podstawowych założeń, jak i metod badań.

2.2.1. Percepcja mapy w teorii przekazu kartograficznego

Popularność badań nad percepcją mapy przyczyniła się do zainteresowania się tą problematyką kartografów zajmujących się teorią kartografii. Funkcjonujące w latach sześćdziesiątych orientacje badawcze w kartografii (J. Ostrowski 1984, J. Paślawski 1984), jak teoria przekazu kartograficznego, modelowania i semiologii kartograficznej, zaadaptowały istniejącą wówczas wiedzę o percepcji mapy. Czołowi przedstawiciele teorii przekazu kartograficznego, A.H. Robinson i B.B. Petchenik (1976) oraz L. Ratajski (1978), włączyli ją do modeli przekazu kartograficznego, a ścisły związek między procesem percepcji i opracowania mapy uwypuklił w tym schemacie J.L. Morrison (1981) dodając do niego sprzężenie zwrotne, zachodzące między tymi procesami.

W koncepcji przekazu kartograficznego percepcja była traktowana jako etap procesu przekazu kartograficznego, a więc jako proces czytania, rozumiany jako relacja między bodźcem i reakcją. Przyjmowano, że uzyskane w trakcie odbioru mapy informacje zostają składane w „magazynach pamięci” i że kodowane w trakcie czytania mapy informacje podlegają przede wszystkim zmianom ilościowym, określanym

przez L. Ratajskiego (1977) jako straty i zyski. Aczkolwiek dostrzegano związki z uzyskaną w wyniku odbioru mapy wiedzą, w podejściu komunikacyjnym nie były one jednak poddawane głębszej analizie.

A. Moles (1964), Ch. Board (1978) i L. Ratajski (1978) wyróżnili w procesie czytania mapy dwa poziomy: *percepcję* mapy, czyli postrzeganie, dekodowanie i werbalizację oraz *interpretację*, która poprzez wizualizację, pomiary, analizy pochodne i weryfikację prowadzi do powstawania w świadomości odbiorcy wyobrażenia o przedstawianej rzeczywistości. Wyobrażeniom tym odpowiada funkcjonujące w geografii behawioralnej pojęcie *mapy mentalnej* lub *mapy wyobrazeniowej*. Mapę mentalną umieścił W. Grygorenko (1982) w centrum procesu przekazu kartograficznego jako odrębną całość, interaktywnie związaną ze strukturami pamięci, wiedzy i doświadczenia oraz z efektami oceny i postępowania człowieka, jednak nie określił jej struktury i nie wyjaśnił charakteru tych związków.

2.2.2. Odbiór mapy w podejściu semiologicznym i teorii modelowania

Inne podejście do odbioru mapy związane było z orientacją semiologiczną. Wykorzystywano w nim analogię językową, traktując odbiór mapy jako proces podobny do czytania tekstu, a mapę jako system znaków lub kod. Podejście to zostało zainicjowane przez twórcę koncepcji semiologii grafiki J. Bertina (1967), który zasady tej semiologii oparł na właściwościach procesu percepcji. Analogia językowa budziła szereg zastrzeżeń dotyczących oczywistych różnic między językami naturalnymi i mapą (A.H. Robinson, B.B. Petchenik 1976), ponieważ odbiór mapy ma charakter symultaniczny, a czytanie tekstu sekwencyjne. Ponadto język mapy nie zawiera jednoznacznie zdefiniowanych jednostek językowych, a relacje syntaktyczne między nimi mają inny charakter niż w języku naturalnym. Zwolennicy analogii językowej, L. Ratajski (1971, 1976, 1978), A.A. Liutj (1981), a następnie J. Pravda, (1977, 1987), poświęcali wiele uwagi zagadnieniu jednostek i relacji syntaktycznych języka mapy, nie łączyli ich jednak z procesem percepcji.

Z kolei K.A. Saliszczew (1975), który koncepcję kartograficznej metody badań połączył

z teorią modelowania, zaproponował podejście teoriopoznawcze. Uważał, że mapa jest modelem rzeczywistości, a więc przedmiotem, który może być badany w zastępstwie przedmiotu badania, czyli rzeczywistości przestrzeni. Wynika z tego, że punktem wyjścia procesu odbioru mapy są realne zjawiska. Przenoszenie informacji z modelu na modelowany przedmiot możliwe jest dzięki podobieństwu pewnych cech struktury między mapą jako modelem a modelowanymi realnymi zjawiskami. Tak więc odbiór mapy K.A. Saliszczew traktował jako element kartograficznej metody poznania, nie wiążąc go jednak z psychologią poznawczą i badaniami.

Ważny wkład w rozpoznanie poznawczych aspektów odbioru mapy wniósł A. Czerny (1994), który w systemowym podejściu do modelowania kartograficznego zidentyfikował podstawowe procedury poznawcze związane z etapami odbioru mapy. Na pierwszym etapie czytanie lub pomiary dostarczają informacji pierwotnej, która po przetworzeniu i interpretacji daje informację pochodną, wykorzystywaną do celów badawczych i wzbogacającą wiedzę użytkownika mapy. A. Czerny uważa, że proces ten przebiega wg schematu „dół-góra” i w trakcie czytania poznawane są najpierw elementarne relacje, następnie zależności regionalne i zależności ogólne, nie powołuje się on jednak na jakąkolwiek z teorii psychologii poznawczej⁵, które wyjaśniają przebieg procesu percepcji. Drugi etap obejmuje przetwarzanie informacji pierwotnej na informację pochodną na podstawie analiz morfometrycznych, statystycznych lub matematycznych. Trzecim etapem jest interpretacja, czyli rozumowanie, polegające na przechodzeniu od przesłanek do konkluzji.

2.2.3. Krytyka orientacji psychofizycznej

Badania psychofizyczne nie spełniły oczekiwań co do możliwości wyjaśnienia zasad i istoty odbioru mapy oraz stały się przedmiotem wielostronnej krytyki. Behavioralne podstawy badań psychologicznych i ich subiektywistyczne podłoże filozoficzne były krytykowane przez twórcę orientacji teoriopoznawczej K.A. Saliszczewa (1982), który wprawdzie doceniał

znaczenie badań nad psychologicznymi aspektami procesu poznania, jednak zarówno ani on sam, ani jego kontynuatorzy, A.F. Asłanikaszwili (1967) i A.A. Lutyj (1981), nie prowadzili badań empirycznych, ani nie proponowali innych metod badawczych.

Najbardziej wnikliwą analizę teorii przekazu i wyników badań psychofizycznych przeprowadzili A.H. Robinson i B.B. Petchenik (1976). Ich zdaniem system poznawczy człowieka nie był w podejściu komunikacyjnym rozpatrywany we właściwy sposób, ponieważ w niedostatecznym stopniu uwzględniano znaczenie percepcji mapy i innych czynników natury poznawczej, mających wpływ na odbiór mapy. Zaproponowali oni podjęcie badań nad poznawczymi i percepcyjnymi aspektami działalności odbiorców, użytkowników i twórców map oraz wysunęli postulat zmiany paradygmatu badawczego. Za zasadniczą przyczynę ograniczeń wyjaśniania procesu komunikacji kartograficznej przez badania psychofizyczne uznano niedoceniaenie roli umysłu czytelnika mapy. B.B. Petchenik (1983) krytykowała używanie w badaniach izolowanych znaków, a więc nieuwzględniane kontekstu mapy, a zdaniem B.G. Shortridge i R.B. Welch (1980) nie brano również pod uwagę wpływu, jaki na wyniki badań mają instrukcje postępowania stosowane w eksperymentach.

W pierwszym dziele, poświęconym w całości zagadnieniom percepcji i rozumieniu mapy, J.S. Keates (1982) zwrócił uwagę na niejednoznaczność pojęć stosowanych w modelach przekazu, jak „twórca mapy” i „użytkownik mapy”, a także na różnice odbioru mapy w różnego typu zadaniach. Po raz pierwszy w literaturze kartograficznej szczegółowo scharakteryzował system wzrokowy oraz proces percepcji wizualnej i jej skutki, w kontekście procesu czytania mapy i rozumienia jej treści. Podobnie jak Ch. Board i L. Ratajski, również J.S. Keates wyróżnił dwa etapy czytania, które prowadzą do rozumienia mapy. Pierwszy z nich, czyli *percepcja wzrokowa*, obejmuje dostrzeganie, rozróżnianie, identyfikację i rozpoznanie znaków. Kolejny etap, *interpretacja*, ma na celu realizację określonego zadania. Charakteryzując proces interpretacji mapy, J.S. Keates przyjął jednak jako podstawę funkcjonujący wówczas w psychologii magazynowy model pamięci, który nie uwzględnia wszystkich aspektów przetwarzania

⁵ Subdyscyplina psychologii, zajmująca się badaniem procesów i struktur poznawczych oraz ogólnymi zasadami funkcjonowania umysłu (E. Nęcka i in. 2013).

nia informacji na różnych poziomach struktur mózgowych.

Wśród głosów krytycznych w stosunku do teorii przekazu kartograficznego pojawiły się również opinie, wskazujące na dalsze przyczyny niepowodzeń dotychczasowych badań psychologicznych. Zdaniem B.B. Petchenik (1977) proces opracowania mapy ma naturę syntetyczną, a odbiór mapy charakter analityczny, a więc używany w procesie tworzenia map aparat pojęciowy różni się zasadniczo od strategii myślowej używanej w trakcie odbioru mapy. Ta różnica jest przyczyną niewłaściwych założeń dotyczących przydatności badań nad użytkowaniem mapy, a w konsekwencji, niezadawalających efektów badań psychofizycznych. Te poglądy podzielali również J.M. Olson (1975, 1976, 1979) i J.R. Eastman (1985a).

2.3. Etap poznawczy

Krytyka badań nad procesem percepcji i jej udziałem w przekazie kartograficznym zaowocowała pojawieniem się kolejnego podejścia do percepcji mapy, określanego mianem *orientacji poznawczej (kognitywnej)* i związanego z nią trzeciego etapu badań percepcyjnych, czyli etapu poznawczego. W latach osiemdziesiątych nastąpiło powiązanie badań percepcji mapy z metodologią psychologii poznawczej i nauki poznawczej. Nowa orientacja opierała się na paradygmacie przetwarzania informacji i w wielu punktach akceptowała założenia orientacji teoriopoznawczej, dotyczące zwłaszcza poznawczej funkcji mapy oraz mapy jako modelu. Orientacja poznawcza przyjmuje założenia zgodne z obowiązującymi w psychologii poznawczej poglądami (M. Materska, T. Tyszka 1997):

- 1) wrażenia percepcyjne nie są wyłącznie konsekwencją reakcji na bodziec, ale skutkiem szeregu przebiegających jednocześnie i na różnych poziomach procesów przetwarzania informacji;

- 2) przetwarzanie jest ograniczone przez pojemność kanałów przekazujących informację oraz doświadczenie i cechy odbiorcy;

- 3) proces percepcji ma aktywny charakter, ponieważ zapisywanie i przechowywanie informacji występuje na wszystkich stadiach jej przetwarzania, w związku z czym badanie

tego procesu musi uwzględniać procesy uwagi i pamięci.

Orientacja poznawcza traktuje zatem percepcję mapy jako jeden z elementów systemu poznawczego człowieka, związanego z odbiorem mapy i rozpatruje ją nie tylko w kontekście reakcji na bodźce, ale również w kontekście procesów poznawczych wyższego rzędu, uczestniczących w przetwarzaniu informacji kartograficznej i rozwiązywaniu różnych zadań oraz prowadzących do powstania reprezentacji przestrzennych i wiedzy przestrzennej. W ramach tej orientacji M.W. Dobson (1985) wyróżnił dwa podejścia metodologiczne, różniące się charakterem hipotez badawczych: teoretyczne i eksperymentalne.

2.3.1. Podejście teoretyczne

W ramach tego podejścia badania nad mechanizmami kognitywnego przetwarzania informacji, strategiami poznawczymi oraz zjawiskami uwagi i pamięci, bazują na założeniach teoretycznych, zdefiniowanych w formie teorii kognitywnego przetwarzania informacji oraz modeli pamięci i wiedzy, zdefiniowanych przez psychologów (P. Thorndyke i B. Hayes-Roth 1982, T.P. McNamara 1986, B. Tversky 1992, S. Kosslyn i O. Koenig 1992, A. Nowak 1991).

Zdaniem M. Bladesa i Ch. Spencera (1986) zbudowanie dobrej teorii kartografii poznawczej, w ścisłej współpracy kartografów z psychologami, jest warunkiem poprawnego przeprowadzania eksperymentów nad mechanizmami przetwarzania informacji kartograficznej. Z jednej strony kartografowie wykorzystują teorie zaproponowane przez psychologów, z drugiej zaś psycholodzy wnikają w specyficzne aspekty przetwarzania informacji kartograficznej. Przejawem zainteresowania tymi aspektami są prace wybitnych przedstawicieli psychologii poznawczej i eksperymentalnej, które wywarły wpływ na badania i poglądy w orientacji poznawczej (P.P. Gilmartin 1984).

Rozważając sposoby wykorzystywane w trakcie pozyskiwania wiedzy przestrzennej, T.P. McNamara i P. Timothy (1986) wyróżnili dwie podstawowe klasy teorii dotyczących myślowych reprezentacji relacji przestrzennych: teorie niehierarchiczne, oparte na założeniu, że reprezentacje te są oparte na sieciach oraz teorie

hierarchiczne, według których wiedza przestrzenna organizowana jest na różnych poziomach hierarchii, zgodnie z poziomem regionów lub jednostek, stanowiących elementy tej wiedzy. I tak np. wyjaśniając mechanizm zapamiętywania i odtwarzania informacji przestrzennej, M.P. Peterson (1987) oparł się na tzw. Pandeemonium Selfridge'a⁶, wykorzystując jako obiekt badań kształt stanu Teksas w USA.

W psychologii poznawczej funkcjonują dwa przeciwstawne założenia w odniesieniu do przebiegu procesu percepcji, dotyczące kolejności i funkcji podstawowych stadiów tego procesu, stanowiąc podstawy dwóch opozycyjnych grup teorii. Teorie pierwszej grupy zakładają, że w początkowym stadium percepcji wzrokowej przetwarzanie informacji polega na rozkładaniu informacji obrazu na elementarne wrażenia wzrokowe, które są składane w całość w drugim stadium percepcji. Druga grupa teorii przyjmuje założenia teorii postaci (*Gestalt*) twierdząc, że podstawowym etapem percepcji jest percepcja całości obrazu, która wyprzedza etap percepcji poszczególnych fragmentów obrazu i nie jest równoznaczna z sumowaniem percepowanych części. Zasadniczy wpływ na interpretację obrazu ma zatem cała forma obrazu i to co tworzy „postać”, jako efekt relacji między tłem i figurą, która się na nim pojawia. Z tym poglądem zgadzał się J. Bertin (1967), który zalecał, aby mapa przekazywała informacje „w jednym rzucie oka”.

Założenie o hierarchicznej strukturze pamięci przyjmuje wielu psychologów, m.in. A. Stevens i P. Coupe (1978), T.P. McNamara (1986) i B. Tversky (1981, 1992). D. Navon (1977) stwierdził, że powstające w wyniku percepcji mapy reprezentacje przestrzenne charakteryzują się strukturą hierarchiczną, a odbiór ogólnych cech struktury obrazu poprzedza analizę cech lokalnych. Również S.E. Palmer (1977) stwierdził, że w procesie tworzenia reprezentacji sensorycznych informacja jest kodowana w strukturze sieci hierarchicznych. Pewne podzbiory obrazu są kodowane jako integralne, strukturalne jednostki obrazu, które S.E. Palmer nazwał „kęsami” (*chunks*). Hipoteza S.E. Pal-

mera została potwierdzona eksperymentalnie przez R. Eastmana (1985b), który zaobserwował, że w czasie uczenia się treści mapy badani wykazują skłonność do dzielenia obrazu mapy na fragmenty. Zwrócił uwagę na rolę graficznej organizacji mapy w grupowaniu jej elementów i wykazał, że w przyswajaniu informacji o położeniu z map zasadniczą rolę odgrywają regionalizacja i hierarchia regionów. Za czynniki ułatwiające grupowanie informacji przestrzennej uznał: położenie nazw elementów, bliskość elementów, wewnętrzną spójność grupy, połączenia elementów liniami oraz zgodność kategorii.

Zdaniem A. Stevensa i P. Coupe'a (1978) hierarchiczna struktura reprezentacji przestrzennych wpływa na systematyczne zniekształcenie relacji przestrzennych, ponieważ ocena kierunków między geograficznymi obiektami, leżącymi w jednostkach podrzędnych, jest podporządkowana relacjom między jednostkami nadrzędnymi. Słuszność tych hipotez potwierdził R. Lloyd (1989) w badaniach nad zniekształceniami map mentalnych.

Problem zniekształceń map rzeczywistych i map mentalnych, spowodowanych funkcjonowaniem określonych procesów myślowych, badała także B. Tversky (1981, 1992). Stwierdziła, że mają one charakter systematyczny i polegają na ustawianiu elementów w linii i ich rotacji. Jej zdaniem procedury te należą do mechanizmów upraszczania i schematyzacji, które zniekształcają zapamiętywane układy w kierunku pewnego „ideału”. Hipotezy te zostały potwierdzone przez R. Lloyda (1989). Również W. Żyszkowska (1996) stwierdziła tendencję do ustawiania obiektów mapy mentalnej w linii. Pogląd o systematycznych zniekształceniach potwierdzili P.W. Thorndyke i B. Hayes-Roth (1982), T.P. McNamara (1986, 1992) oraz R. Lloyd (1989), którzy wykazali różnice wiedzy przestrzennej uzyskiwanej z map i bezpośredniej nawigacji w terenie.

W badaniach eksperymentalnych nad zapamiętywaniem i odtwarzaniem treści mapy uwzględniano także różne czynniki, które mogą wpływać na te procesy. P.P. Gilmartin i J.C. Patton (1984) analizowali wpływ płci, a następnie P.P. Gilmartin (1986) również wpływ wieku i wykształcenia. Także badania W. Żyszkowskiej (1999) wykazały pewne różnice między kobietami i mężczyznami w zdolności do identyfikacji i zapamiętywania informacji przestrzennej.

⁶ Jedną z metod analizy cech obrazu, zaproponowaną przez O. Selfridge'a. System składa się z kolejnych poziomów „demonów”, które rejestrują cechy obrazu, przechodząc od jego cech ogólnych do szczegółowych (P.H. Linsey, D.A. Norman 1984).

2.3.2. Modele przetwarzania informacji kartograficznej

Wyznaczając kierunki rozwoju orientacji poznawczej M. Blades i C. Spencer (1986) wskazali, że jej teoretyczne podstawy wymagają stawiania i sprawdzania hipotez dotyczących przebiegu, strategii i zjawisk procesów poznawczych. Wyjaśnienie jakiegokolwiek aspektu procesu odbioru mapy, zarówno niższych (np. zauważanie znaków), jak i wyższych (zapamiętywanie) poziomów odbioru, nie jest możliwe bez ich odniesienia do całości systemu przetwarzania informacji. Teorie psychologii poznawczej, dotyczące przetwarzania informacji wzrokowej w procesie percepcji zgodnie przyjmują, że percepcja wzrokowa nie jest procesem jednolitym i w jej przebiegu wyróżnić można dwa stadia, ogólne i szczegółowe. Dwie opozycyjne grupy teorii przyjmują dwa przeciwstawne założenia, dotyczące kolejności i funkcji obu stadiów. Jedne z nich opierają się na schemacie „góra-dół”, a drugie na schemacie „dół- góra” (K. Najder 1997).

Sformułowanie teorii przetwarzania informacji kartograficznej wymaga opowiedzenia się po stronie jednej z nich. Ze względu na fakt, że teorie te opisują strukturę tego procesu, mają one najczęście postać modeli. Zdaniem M. Bladesa i C. Spencera (1986) modele te mogą służyć jako podstawa do sformułowania teorii kartografii poznawczej. J.R. Eastman (1985) rozróżnił wśród nich dwa typy: modele systemu, które definiują funkcjonalne składniki systemu percepcyjno-kognitywnego oraz modele przetwarzania, opisujące sekwencję procesów, działających podczas aktu kognitywnego. Pierwsze modele tego rodzaju opracowali J.R. Eastman i H.W. Castner (1983), J.R. Eastman (1985a), M.W. Dobson (1979a, 1985) oraz C.G. Head (1984).

Modele zaproponowane przez J.R. Eastmana i H.W. Castnera (1983) oraz J.R. Eastmana (1985a) nawiązują do hipotez D. Navona (1977), S.E. Palmera (1977) oraz A. Stevensa i P. Coupe'a (1978), dotyczących hierarchicznej struktury reprezentacji. Treść mapy odbierana jest na zasadzie łączenia elementów w grupy, a istotny wpływ na sposób, w jaki te elementy są łączone, mają wizualno-przestrzenne cechy mapy, czyli jej graficzna organizacja. W modelu Eastmana system przetwarzania informacji kartograficznej składa się z pięciu elementów

(mechanizmów): rejestratora, wyobrażenia, centralnego procesora, pamięci długoterminowej oraz organizatora odpowiedzi.

Model procesu przeszukiwania wzrokowego, przedstawiający udział uwagi oraz ogniskowego i peryferycznego widzenia w wyborze elementów i fiksacjach oka, zaproponował M.W. Dobson (1977, 1979a). Zakładając, że przetwarzanie informacji wizualnej jest sterowane myślowo na podstawie indywidualnego doświadczenia semantycznego (CSC – cognitive search guided), powiązał on aspekty percepcyjne z kognitywnymi. W przypadku braku doświadczenia, przetwarzanie informacji wiąże się ze sterowaniem przez charakter danych. Podobne badania prowadzili H.W. Castner i J.R. Eastman (1984, 1985), którzy wykorzystali tę metodę do określania zależności między percepcją mapy a jej złożonością.

Na innych podstawach opracował swój model przetwarzania informacji kartograficznej C.G. Head (1984), opierając go na analogicznym modelu dotyczącym języka naturalnego. Uwzględniając różnice, jakie zachodzą między procesami czytania mapy i tekstu drukowanego, C.G. Head postawił tezę, że czytanie mapy dokonuje się według schematu podobnego do procesu czytania tekstu drukowanego, z tym że w przypadku mapy funkcję zdań pełnią układy znaków.

2.3.3. Podejście eksperymentalne

Badania eksperymentalne w orientacji poznawczej są w znacznej mierze kontynuacją badań psychofizycznych, aczkolwiek odrzucają założenia behawioralne. Zmiana założeń przyczyniła się do wyjaśnienia przyczyn trudności w znalezieniu wykładnika funkcji potęgowej szacowania wielkości kartodiagramów kołowych. I tak C.W. Cox (1973), opierając się na teorii poziomu adaptacji, stwierdził, że każdy znak jest odbierany w kontekście wypadkowej innych znaków, które go otaczają. Oznacza to, że ocenę wielkości znaków warunkuje nie tylko prawo Stevensa, ale również mechanizm adaptacji do wzorca. Zjawisko niedoceniań rozmiarów małych i przeceniania dużych symboli C.W. Cox (1976) wyjaśnił „efektem kotwiczenia” (*anchor effect*), a funkcję tę pełnią znaki legendy, które wyznaczają poziom adaptacji. Zjawisko adaptacji sprawia, że ocena wielkości diagramów zależy w dużej mierze od wielkości

znaków w legendzie, a błędne oceny wielkości można zmniejszyć nie poprzez ich przewiększanie, a wyłącznie poprzez umieszczenie w legendzie kilku symboli o różnych wielkościach (I. Frączek 1983). M.W. Dobson (1985) uważa, że badania powinny być oparte na tzw. predykcjach – założeniach dotyczących podstaw i przewidywanych wyników eksperymentów.

Głębszego wglądu w proces odbioru mapy dostarczyły badania nad ruchami oczu i układem fiksacji oka, zwanym przeszukiwaniem wzrokowym (*visual search*)⁷, które zajmują się odtwarzaniem ruchów oka i czasu ich trwania na poszczególnych obszarach lub punktach mapy. Ruch oka jest zjawiskiem fizjologicznym, ale w pewnym zakresie odzwierciedla proces przetwarzania informacji wizualnej. Położenie, częstość i długość trwania punktów fiksacji oraz wzór, jaki na mapie tworzą ruchy oka odzwierciedlają układ uwagi czytelnika skupianej na poszczególnych elementach czy fragmentach mapy. Układ ten można traktować jako przestrzenno-czasowy wzór czytania mapy.

G.F. Jenks (1973), H.W. Castner i D.W. Lywood (1978) oraz H.W. Castner i J.R. Eastman (1984, 1985) stwierdzili, że proces przeszukiwania wzrokowego ma wprawdzie charakter indywidualny, ale zależy od typu zadań, związanych z zaangażowaniem uwagi. Zależność fiksacji od graficznego charakteru mapy oraz rodzaju zadania wykazał De Lucia (1976), a H.W. Castner i D.W. Lywood (1978) oraz H.A. Sanford (1980) zauważyli, że udział uwagi zależy także od typu sytuacji, w jakiej dokonuje się odbiór mapy, rozróżniając dwie sytuacje, zadanową i bezzadanową. M.W. Dobson (1979a) i H.W. Castner (1979) wykazali ponadto, że w rozmieszczeniu punktów fiksacji istotną rolę odgrywa widzenie peryferyjne. Przebieg percepcji mapy, w tym także procesu przeszukiwania wzrokowego, jest również w wysokim stopniu uwarunkowany stopniem złożoności mapy, zarówno na poziomie graficznym, jak i intelektualnym. Również ten problem był przedmiotem badań w kontekście percepcji mapy (A.M. MacEachren 1982, W. Żyszkowska 1993).

Pojawienie się w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku technik komputerowych na

pewien czas odwróciło uwagę kartografów od problematyki percepcji mapy. Fascynacja nowymi możliwościami z jednej strony, a z drugiej wątpliwości co do możliwości wykorzystania w praktyce kartograficznych wyników badań nad percepcją sprawiły, że tematyka nieomal zniknęła z łam pism kartograficznych. W połowie lat dziewięćdziesiątych ukazała się jednak bardzo ważna praca A.M. MacEachrena (1995), podsumowująca całość dorobku w zakresie kartografii eksperymentalnej i poznawczej, w której autor zawarł rozważania na temat jak mapy są 'widziane' i jak są 'rozumiane'.

2.4. Etap poznawczo-komputerowy

W ostatnich latach problemy związane z percepcją i odbiorem map ponownie wzbudzają coraz więcej zainteresowania, zwłaszcza w kontekście skuteczności różnego rodzaju map komputerowych, prezentacji trójwymiarowych, map animowanych oraz systemów nawigacyjnych. Nowa fala badań nad funkcjonowaniem ludzkiego umysłu w trakcie korzystania z mapy opiera się na koncepcji wizualizacji kartograficznej (A.M. MacEachren 1995) i ma na celu wyjaśnianie efektywności różnego rodzaju geowizualizacji jako narzędzi komunikacji.

W nawiązaniu do prowadzonych w latach dziewięćdziesiątych badań, dotyczących pamięci i przetwarzania informacji, ponownie analizowane są problemy związane z ruchami oczu i zjawiskiem uwagi. Nowością jest wykorzystywanie niestosowanych dotychczas w kartografii metod, takich jak: analizy protokołów, badanie sposobów podejmowania decyzji, oceny jakości danych lub zaufania do map.

Obecnie mamy zatem do czynienia z czwartym etapem badań poświęconych procesom odbioru i percepcji mapy, który, z braku bardziej odpowiedniego terminu, można określić jako poznawczo-komputerowy i analogicznie nową orientację badawczą jako poznawczo-komputerową. Badania dotyczą bowiem przede wszystkim map komputerowych, a stosowane w nich najnowsze metody numeryczne oraz nowe urządzenia pozwalają skupiać się na procesach przetwarzania informacji, pamięci i wyobrażeń. Dzięki temu nowe metody przenoszą zainteresowanie z zadań niższego poziomu, związanego z percepcją wzrokową, na zadania poziomu wyższego, związanego z tworzeniem

⁷ W polskiej literaturze psychologicznej określano to jako „ruchy oczu”, a ostatnio stosuje się termin „okulografia” (eye-tracking). Metody te są stosowane w różnych dziedzinach, m.in. w medycynie, marketingu i reklamie.

wiedzy przestrzennej oraz podejmowaniem decyzji na podstawie map. Istotną innowacją jest to, że techniki komputerowe umożliwiają nie tylko przeprowadzanie tego rodzaju eksperymentów, ale także rejestrację reakcji użytkowników map. Najnowsze badania pozwalają więc na niedostępny dotychczas wgląd w sposób, w jaki użytkownik „czyta” mapę oraz czynniki, jakie wywierają wpływ na ten proces. Szczególnym zainteresowaniem wydają się cieszyć problemy związane z zastosowaniem okulografii (eye-tracking), aczkolwiek niewątpliwie rację ma T. Opach (2011) twierdząc, że wprawdzie o ile dzięki tej technice możemy zidentyfikować te fragmenty mapy, które przyciągają wzrok jej użytkowników, to pozostają do zbadania czynniki, wpływające na proces patrzenia na mapę.

Popularność badań na tym nowym etapie sprawia, że omówienie ich wyników wymaga odrębnego opracowania, toteż do tych zagadnień powrócę w kolejnych artykułach.

3. Podsumowanie

Do lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku dominował intuicyjny sposób opracowania map, a zasady redakcji opierano na własnych doświadczeniach twórców map. Nowe podejście, w którego kształtowaniu majwybitniejsze zasługi poniósł niewątpliwie amerykański kartograf A.H. Robinson, polegało na wprowadzeniu do kartografii rozważań nad metodami prezentacji kartograficznej oraz sposobem, w jaki odbiorca mapy reaguje na jej obraz. A.H. Robinson (1952) nie tylko zainicjował całą serię badań eksperymentalnych ale wraz ze współpracownikami i uczniami modyfikował podejście do nich, kierując je na nowe tory (A.H. Robinson, B.B. Petchenik 1976). D.R. Montello (2002), który w artykule poświęconym poznawczym aspektom redakcji map, omawia zarazem rozwój badań nad percepcją mapy do początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku uważa, że badania nad percepcją mapy należały w tym okresie do najważniejszych problemów kartografii jako nauki.

Percepcja mapy została uznana za ważny składnik i czynnik zarówno przez teorię przekazu kartograficznego, jak i modelowania kartograficznego. W badaniach zjawiska percepcji mapy zaadaptowano metody i podejścia stosowane we współczesnej psychologii, początkowo wiążąc badania z psychologią eksperymentalną, a następnie z psychologią poznawczą. Dzięki temu ukształtowały się w naszej dziedzinie dwa nowe kierunki badawcze – kartografia eksperymentalna i kartografia poznawcza. W pierwszym kierunku najważniejszą rolę odegrały badania J.J. Flannery'ego (1971), G.F. Jenksa (1973) i B.B. Petchenik (1977), natomiast w drugim M.W. Dobsona (1977, 1979a, 1979b) J.R. Eastmana i H.W. Castnera (1983), J.R. Eastmana (1985a, 1985b), J.M. Olson (1975, 1976, 1979), J.S. Keatsa (1982) oraz A.M. MacEachrena (1995). Aczkolwiek trudno jednoznacznie uznać, że wyniki badań prowadzonych w ramach tych kierunków przyniosły rezultaty o praktycznym zastosowaniu, zwróciły uwagę na znaczenie percepcji mapy w procesie przekazu kartograficznego i wizualizacji kartograficznej, a zarazem dały podstawy metodologiczne do dalszych badań.

Problemy związane z efektywnością rozwiązywania różnego rodzaju problemów za pomocą użytkownika (percepcji, czytania) map stały się szczególnie istotne w XXI wieku, wobec spopularyzowania map i powszechnej ich dostępności w Internecie, a także pojawienia się nowych form map i rozwiązań metodycznych. Liczne publikacje artykułów oraz referaty na konferencjach kartograficznych, omawiające wyniki najnowszych badań, świadczą o kształtowaniu się nowego, czwartego etapu rozwoju badań nad percepcją mapy, który określić można jako etap poznawczo-komputerowy.

Dysponując nowymi narzędziami, a zarazem wykorzystując bogaty dorobek badań kartografii poznawczej w zakresie relacji między mapą i jej odbiorcą, współczesna kartografia może pogłębiać wiedzę o procesach biorących udział w odbiorze mapy. Problematyka odbioru map staje się ponownie jednym z ważnych przedmiotów badań w naszej dziedzinie.

Literatura

- Arnheim R., 1954, *Art and visual perception: A psychology of the creative eye*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press.
- Aslanikaszwili A.F., 1967, *Język karty*. „Trudy Tbiliskogo Gosudarstwiennogo Uniwersiteta” T. 122, s. 3–36.
- Bartz B., 1970, *Experimental use of the search task in an analysis of type legibility in cartography*. „The Cartogr. Journal” Vol. 7, no. 2, s. 103–112.
- Bertin J., 1967, *Semiologie graphique. Les diagrammes, les reseaux, les cartes*. Paris: Mouton/Gauthier-Villars, 431 s.
- Blades M., Spencer Ch., 1986, *The implication of psychological theory and methodology for cognitive cartography*. „Cartography” Vol. 23, no. 4, s. 1–13.
- Board Ch., 1973, *Cartographic communication and standardization*. „Intern. Yearb. of Cartogr.” Vol. 13, s. 229–336.
- Board Ch., 1978, *The geographer’s contribution to evaluating maps as vehicles for communicating information*. „Intern. Yearb. of Cartogr.” Vol. 18, s. 46–59.
- Bolzman J., 1981, *Aspekte kartographischen Zeichenwahrnehmung. Eine empirische Untersuchung*. Bonn: Kirschbaum Verl.
- Bonnet C., Ghiglione R., Richard J.-F., 2003, *Traité de psychologie cognitive. T. I. Perception, action, langage*. Paris: Dunod, Bordas, 266 s.
- Brewer C.A., 1992, *Review of color terms and simultaneous contrast research for cartography*. „Cartographica” Vol. 29, no. 3-4, s. 20–30.
- Castner H.W., 1979, *Viewing time and experience as factors in map design research*. „The Canadian Cartographer” Vol. 16, no. 2, s. 145–158.
- Castner H.W., 1983, *Research questions and cartographic design*. W: *Graphic communication and design in contemporary cartography*. Red. D.R.F. Taylor, chapt. 5, s. 87–113, London: Wiley.
- Castner H.W., Eastman J.R., 1984, *Eye movement parameters and perceived map complexity – I*. „The American Cartographer” Vol. 11, no. 1, s. 107–117.
- Castner H.W., Eastman J.R., 1985, *Eye movement parameters and perceived map complexity – II*. „The American Cartographer” Vol. 12, no. 1, s. 29–40.
- Castner H.W., Lywood D.W., 1978, *Eye movement recording. Some approaches to the study of map perception*. „The Canadian Cartographer” Vol. 15, no. 2, s. 142–150.
- Chang K.T., 1977, *Visual estimation of graduated circles*. „The Canadian Cartographer” Vol. 14, no. 2, s. 130–138.
- Cox C.W., 1973, *Adaptation – level theory as an aid to the understanding of map perception*. W: *Proceedings of the American Congress on Surveying and Mapping*, Washington, 33 Annual Meeting, s. 334–359.
- Cox C.W., 1976, *Anchor effects and the estimation of graduated circles and squares*. „The American Cartographer” Vol. 3, no. 1, s. 65–74.
- Crawford P.V., 1973, *The perception of graduated squares as cartographic symbols*. „The Cartogr. Journal” Vol. 10, s. 85–88.
- Czerny A., 1994, *Cartographic model of reality. Structures and properties*. „Geographical Studies”, Special Issue, No. 7, 76 s. Polish Academy of Sciences, Wrocław: Ossolineum.
- De Lucia A.A., 1976, *How people read maps: some objective evidence*. W: *Proceedings of the American Congress on Surveying and Mapping*, Washington, 36 Annual Meeting, s. 135–144.
- Dent B.D., 1975, *Communication aspects of value-by-area cartograms*. „The American Cartographer” Vol. 2, no. 2, s. 154–168.
- Dobson M.W., 1977, *Eye movement parameters and map reading*. „The American Cartographer” Vol. 4, no. 1, s. 39–58.
- Dobson M.W., 1979a, *The influence of map information on fixation localization*. „The American Cartographer” Vol. 6, no. 1, s. 51–65.
- Dobson M.W., 1979b, *Visual information processing during cartographic communication*. „The Cartogr. Journal” Vol. 16, no. 1, s. 14–20.
- Dobson W.M., 1985, *The future of perceptual cartography*. „Cartographica” Vol. 22, no. 2, s. 27–43.
- Eastman J.R., 1985a, *Cognitive model and cartographic design research*. „The Cartogr. Journal” Vol. 22, s. 95–101.
- Eastman J.R., 1985b, *Graphic organization and memory structures for map learning*. „Cartographica” Vol. 22, no. 21, s. 1–20.
- Eastman J.R., Castner H.W., 1983, *The meaning of experience in task-specific map reading*. W: *Graphic communication and design in contemporary cartography*. Chichester: Wiley.
- Eckert M., 1921, 1925, *Die Kartenwissenschaft*. Berlin: Walter de Gruyter. B. I, 652 s., B. II, 880 s.
- Flannery J.J., 1971, *The relative effectiveness of some common graduated point symbols in the presentation of quantitative point data*. „The Canadian Cartographer” Vol. 8, s. 96–109.
- Frączek I., 1983, *Z problematyki eksperymentalnych badań diagramów*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 15, nr 3, s. 113–125.
- Gilmartin P.P., 1981, *The interface of cognitive and psychophysical research in cartography*. „Cartographica” Vol. 18, no. 3, s. 9–20.
- Gilmartin P.P., 1986, *Maps, mental imagery, and gender in recall of geographical information*. „The American Cartographer” Vol. 13, s. 335–344.
- Gilmartin P.P., Patton J.C., 1984, *Comparing the sexes on spatial abilities: map-use skills*. „Annals of the

- Association of American Geographers" Vol. 74, no. 4, s. 605–619.
- Grabowska A., Budohoska W., 1992, *Procesy percepcji*. W: T. Tomaszewski (red.), *Psychologia ogólna*. Warszawa: PWN.
- Griffin T.L.C., 1983, *Recognition of areal units on topogram cartograms*. „The American Cartographer” Vol. 10, no. 1, s. 17–29.
- Grohmann P., 1975, *Alters und geschlechtsspezifische Unterschiede in Einprägen und Wiedererkennen Kartographischer Figurensignaturen*. „Forschungen zur theoretischen Kartographie” B. 2, Wien: Veröffentl. Inst. f. Kartogr. Österr. Akad. d. Wissensch.
- Grygorenko W., 1982, *Cybernetyczny model przekazu kartograficznego*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 14, nr 2, s. 67–78.
- Head C.G. 1984, *The map as natural language: a paradigm for understanding*. „Cartographica” Vol. 21, no. 1, s. 1–32.
- Jenks G.F., 1973, *Visual integration in thematic mapping*. „Intern. Yearb. of Cartogr.” Vol. 13, s. 27–35.
- Keates J.S., 1962, *The perception of colour in cartography*. W: *Proceedings of Cartogr. Symposium*, Edinburgh.
- Keates J.S., 1982, *Understanding maps*. London and New York: Longman Group Ltd., 139 s.
- Kimerling A.J., 1975, *A cartographic study of equal value gray scales for use with screened gray areas*. „The American Cartographer” Vol. 2, no. 2, s. 119–127.
- Kolačný A., 1969, *Cartographic Information – a fundamental concept and term in modern cartography*. „The Cartogr. Journal” Vol. 6, no. 1, s. 47–49.
- Kolačný A., 1971, *Informacja kartograficzna – podstawowe pojęcie i termin w nowoczesnej kartografii*. „Przegl. Zagr. Lit. Geogr.” nr 1-2, s. 84–91.
- Lindsay P.H., Norman D.A., 1984, *Procesy przetwarzania informacji u człowieka*. Warszawa: PWN.
- Lloyd R., 1989, *Cognitive maps: Encoding and decoding information*. „Annals of the Association of American Geographers” Vol. 79, no. 1, s. 101–124.
- Lloyd R., 1997, *Visual search process used in map reading*. „Cartographica” Vol. 34, no. 1, s. 11–32.
- Lutyj A.A., 1984, *Język karty*. Moskwa: Znanije.
- MacEachren A.M., 1982, *Map complexity: comparison and measurement*. „The American Cartographer” Vol. 9, no. 1, s. 31–46.
- MacEachren A.M., 1995, *How maps work: Representation, visualization and design*. New York: Guilford.
- MacEachren A.M., Taylor D.R.F., 1994, *Visualisation in modern cartography*. London: Pergamon.
- Makowski A., 1967, *Aesthetic and utilitarian aspects of colour in cartography*. „Intern. Yearb. of Cartogr.” Vol. 7, s. 62–87.
- Materska M., Tyszka T. (red.), 1997, *Psychologia i poznanie*. Warszawa: PWN.
- McNamara T.P., 1986, *Mental representation of spatial relations*. „Cognitive Psychology” Vol. 18, s. 87–112.
- McNamara T.P., 1992, *Spatial representation*. „Geoforum” Vol. 23, no. 2, s. 139–150.
- McNamara T.P., Timothy P., 1986, *Mental representation of spatial relations*. „Cognitive Psychology” Vol. 18, s. 7–121.
- Moles A., 1971, *Teoria informacji a przekaz kartograficzny*. „Przegl. Zagr. Lit. Geogr.” T. 11, nr 1, s. 12–17.
- Montello D.R., 2002, *Cognitive map-design research in twentieth century: theoretical and empirical approaches*. „Cartography and Geogr. Inform. Science” Vol. 29, no. 3, s. 283–304.
- Morrison J.L., 1981, *Systematizing the role of „feedback” from the map percipient to the cartographer in cartographic communication models*. „Intern. Yearb. of Cartogr.” Vol. 21, s.125–133.
- Muehrcke P.C., 1978, *Map use, reading, analysis and interpretation*. Madison: JP Publ.
- Najder K., 1997, *Wprowadzenie do teorii pamięci*. W: *Psychologia i poznanie*, M. Materska i T. Tyszka (red.), Warszawa: PWN, s. 129–163.
- Navon D., 1977, *Forest before trees: the precedence of global features in visual perception*. „Cognitive Psychology” Vol. 9, s. 353–383.
- Olson J.M., 1975, *Experience and the improvement of cartographic communication*. „The Cartogr. Journal” Vol. 12, no. 2, s. 94–108.
- Olson J.M., 1976, *A coordinated approach to map communication improvement*. „The American Cartographer” Vol. 3, no. 2, s. 151–159.
- Olson J.M., 1979, *Cognitive cartographic experimentation*. „The Canadian Cartographer” Vol. 16, no. 1, s. 34–44.
- Opach T., 2011, *Zastosowanie okulografii w kartografii*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 43, nr 2, s. 155–169.
- Ostrowski J., 1984, *Podstawowe koncepcje teoretyczne i stanowiska metodologiczne we współczesnej kartografii*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 16, nr 4, s. 157–172.
- Palmer S.E., 1977, *Hierarchical structure in perceptual representation*. „Cognitive Psychology” Vol. 9, s. 441–474.
- Pasławski J., 1984, *O głównych nurtach rozwoju kartografii*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 16, nr 2, s. 57–65.
- Petchenik B.B., 1977, *Cognition in cartography*. „Cartographica” Monogr. no. 19, Suppl. no 1 to „The Canadian Cartographer” Vol. 14, s. 117–128.
- Petchenik B.B., 1983, *A mapmaker’s perspective on map design research 1950–1980*. W: *Graphic communication and design in contemporary cartography*. Red. by D.R.F. Taylor, New York: Wiley & Sons, s. 36–68.
- Peterson M.P., 1987, *The mental image in cartographic communication*. „The Cartogr. Journal” Vol. 24, s. 35–41.
- Pietkiewicz S., 1930, *O sposobach przedstawiania terenu na mapach*. „Biblioteka Służby Geograficznej” T. 5, Warszawa (reprint, UMK, Toruń, 1998).

- Pravda J., 1977, *Kartografický jazyk*. „Geodet. a Kartogr. Obzor” R. 23, č. 10, s. 243–248.
- Pravda J., 1987, *Semiologické, jazykové a logické aspekty mapy*. „Geografický Časopis” R. 39, nr 1, s. 3–22.
- Ratajski L., 1970, *Kartologia*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 2, nr 3, s. 97–110.
- Ratajski L., 1971, *Zasady logiczno-semiotyczne uporządkowania i standaryzacji znaków kartograficznych*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 3, nr 3, s. 106–116; nr 4, s. 156–166.
- Ratajski L., 1971, *Pewne aspekty gramatyki języka mapy*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 3, nr 3, s. 113–125.
- Ratajski L., 1977, *Straty i zyski informacji w przekazie kartograficznym*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 9, nr 3, s. 97–104.
- Ratajski L., 1978, *Główne cechy przekazu kartograficznego jako część kartografii teoretycznej*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 10, nr 3, s. 113–125.
- Ratajski L., 1989, *Metodyka kartografii społeczno-gospodarczej*. Warszawa: PPWK.
- Robinson A.H., 1952, *The Look of Maps*. Madison: The University of Wisconsin Press.
- Robinson A.H., 1967, *Psychological aspects of colour in cartography*. „Intern. Yearb. of Cartogr.” Vol. 7, s. 50–61.
- Robinson A.H., Petchenik B.B., 1976, *The Nature of Maps: Essays toward Understanding Maps and Mapping*. Chicago: University of Chicago Press.
- Robinson A.H., Sale R.D., Morrison J.L., 1978, *Elements of Cartography*. Chicago: Wiley.
- Saliszczew K.A., 1975, *O kartograficznym metodzie poznania*. „Więstnik Moskowsk. Uniw.” nr 1, s. 3–10.
- Saliszczew K.A., 1982, *Idiei i teoreticeskije problemy w kartografii 80-ch godow*. „Itogi Nuki i Techniki. Kartografija” T. 10, Moskwa, 156 s.
- Sandford H.A., 1980, *Directed and free search of the school atlas map*. „The Cartogr. Journal” Vol. 17, no. 2, s. 83–92.
- Shortridge B.G., Welch R.B., 1980, *Are we asking the right questions?* „The American Cartographer” Vol. 7, no. 1, s. 19–23.
- Stevens S.S., 1957, *On the psychophysical law*. „The Psychological Review” Vol. 64, no. 3, s. 153–181.
- Stevens A., Coupe P., 1978, *Distortions in judged spatial relations*. „Cognitive Psychology” Vol. 10, s. 422–437.
- Thorndyke P., Hayes-Roth B., 1982, *Differences in spatial knowledge acquired from maps and navigation*. „Cognitive Psychology” Vol. 14, s. 560–589.
- Tversky B., 1981, *Distortion in memory for maps*. „Cognitive Psychology” Vol. 13, s. 407–433.
- Tversky B., 1992, *Distortion in cognitive maps*. „Geoforum” Vol. 23, no. 2, s. 131–138.
- Vanecek E., 1980, *Experimententale Beitrage zur Wahrnehmbarkeit kartographischer Signaturen*. „Forschungen zur Theoretischen Kartographie” B. 6, Wien.
- Williams R.L., 1956, *Statistical symbols for maps: their design and relative values*. ONR Report, Map Laboratory, Yale University, New Haven.
- Williams R.L., 1958, *Map symbols: equal-appearing intervals for printed screens*. „Annals of the Association of American Geographers” Vol. 48, no. 2, s. 132–139.
- Woodworth R.S., Schlosberg H., 1963, *Psychologia eksperymentalna*. Warszawa: PWN, t. I, 749 s., t. II, 586 s.
- Wood M., 1972, *Visual perception and map design*. „The Cartogr. Journal” Vol. 9, no. 2, s. 123–132.
- Żyszkowska W., 1993, *Złożoność jako właściwość obrazu kartograficznego i jej wpływ na odbiór mapy*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 25, nr 3, s. 116–125.
- Żyszkowska W., 1996, *Mapy mentalne Polaków uczniów klas licealnych*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 27, nr 1, s. 9–29.
- Żyszkowska W., 1998, *Some cognitive aspects of map perception with regard to gender-based differences*. W: The Joint Seminar on Maps for Special Users, Akad. Roln., Wrocław, s. 167–176.
- Żyszkowska W., 1999, *Cognitive aspects of map perception and factors causing differences between individuals*. „Polish Cartography” Warszawa: Head Office of Geodesy and Cartography, s. 72–82.

Map perception. Theories and research in the second half of twentieth century

Summary

Until the 1990s map perception research was one of the main parts of cartography as a scientific discipline. In the last years of the century map perception research fell out of favor as cartographers turned their attention to the new computer technology. In the first decade of the 21st century the problems of map perception became more frequent in cartographic journals.

The author recaps the main problems, theories and research conducted in the twentieth century. The main concepts connected with map perception are discussed: use, utilization, reception and interpretation. These terms are used differently in different research orientations. The author assumes that the terms: reception, reading and perception are unambiguous and perception should be treated as a com-

plex of active and highly interactive processes, leading to identification and understanding of the visible image. The relation of perception research with theory of cartography are presented in three stages of development of the research. The first, intuitive stage, continues to the research initiated by A.H. Robinson in the 1950s. In the second stage, perceptual research contributed to the physical aspects of cartographic signs and the psychophysical orientation emerged. Perception has been accepted as an element of cartographic communication theory, modeling theory and cartographic semiotics. The third stage of perceptual research emerged as a result of criticism of empirical research effects. Cartographers turned to methods and theories of cognitive psychology and cognitive orientation was a main para-

digm of the research. Perception is perceived as one of the elements of the human cognitive system and considered in the context of higher level cognitive processes, participating in cartographic information processing. Two methodological approaches can be set apart: theoretical and experimental. In the theoretical approach the processing succession is considered and some models of cartographic processing models were presented. The first decade of the 21st century opens a new stage of perceptual research. It can be named cognitive-computers as the research is based on computer software and is concentrated on cognitive aspects of map perception.

Key words: perception, map reception, research orientations in cartography