

BEATA MEDYŃSKA-GULIJ  
Zakład Kształtowania Środowiska Przyrodniczego i Fotointerpretacji UAM  
Poznań  
WALDEMAR SPALLEK  
Zakład Kartografii Uniwersytetu Wrocławskiego

## Komputerowe opracowanie planu miasta a poziomy jego czytania

**Zarys treści.** Na przykładzie planów miast zaprezentowano związek warstwowej struktury graficznej dokumentu elektronicznego z poziomami czytania mapy. Omówiono cechy, jakimi powinien charakteryzować się właściwie zredagowany plan miasta: logicznie ułożone poziomy czytania oraz jasno określoną hierarchię elementów treści podporządkowaną zasadniczej funkcji tego typu map.

Rozwój informatyki, dostępność nowoczesnego sprzętu i coraz łatwiejszych w obsłudze programów komputerowych w znaczący sposób zmieniły proces opracowywania map. Czynniki te wpłynęły najbardziej na techniczną stronę tego procesu. Możliwość szybkiej zmiany parametrów poszczególnych graficznych elementów obrazu, odwracalność wszelkich przeprowadzonych zmian i zapis w nieograniczonej liczbie wersji spowodowały, że przestały istnieć tradycyjny pierwowrys i czystorys. Mapa opracowywana komputerowo staje się od razu czystorysem. Ze względu na swoją specyfikę i odmienną od tradycyjnej formy można go nazwać **czystorysem elektronicznym**, który jest dokumentem (plikiem) posiadającym parametry wynikające z zastosowania określonego programu graficznego. Czystorys elektroniczny (zwłaszcza elementów podkładowych) może być używany wielokrotnie, w różnych skalach i różnej szacie graficznej, zmienianych odpowiednio do przeznaczenia mapy. Ponadto czystorys elektroniczny jest produktem finalnym w przypadku map elektronicznych przeznaczonych do odtwarzania na monitorze komputera.

Większość programów graficznych i GIS stosowanych do opracowania map pozwala na budowanie baz danych o strukturze warstwowej. Ten sposób organizacji danych polega na tworzeniu

wielu pokrywających się warstw, będących niezależnymi zbiorami obiektów geograficznych o podobnych cechach: należących do poszczególnych kategorii treści (np. sieć rzeczna, granice administracyjne), kategorii geometrycznych (punkt, linia powierzchnia oraz tekst) i o podobnych parametrach graficznych (np. barwa i tekstura powierzchni oraz kolor, kształt i grubość linii). Proces redakcyjnego opracowania mapy może zatem być postrzegany jako konstrukcja kolejno następujących po sobie warstw, odpowiednio określonych graficznie. Nie oznacza to jednak, iż „najwyżej” położona warstwa ma największe znaczenie i dominuje wizualnie nad pozostałymi.

W związku z technicznym aspektem komputerowego redagowania map, postrzeganym jako proces wypełniania treścią poszczególnych warstw, można zadać pytania: w jakim stopniu struktura warstwowa mapy opracowanej komputerowo wiąże się z poziomami czytania mapy, czyli na ile hierarchia warstw dokumentu elektronicznego odpowiada wizualnej hierarchii treści mapy, związanej z kolejnością postrzegania (poziomami czytania) poszczególnych elementów treści lub ich grup. Aby odpowiedzieć na powyższe pytania, poddano analizie proces redagowania ogólnoinformacyjnych planów miast, które są powszechnie używanym rodzajem map. Ich główną funkcją jest graficzne przedstawienie elementów istotnych dla potencjalnego użytkownika, którego zamiarem jest zlokalizowanie szukanego obiektu, odnalezienie własnej pozycji w mieście, wyznaczenie optymalnej trasy przejazdu lub znalezienie odpowiedniej linii i przystanku komunikacji miejskiej. W dalszej części artykułu główny nacisk położono na pragmatyczny aspekt sprawności mapy, czyli dosto-

sowanie przekazu kartograficznego do wymagań użytkownika.

Gotowa mapa jest zamkniętą prezentacją wizualną i jej percepcja wzrokowa zależy od zastosowanych przez redaktora rozwiązań graficznych. Uwzględnienie pragmatycznego aspektu sprawności mapy wymaga wykorzystania badań z dziedziny psychologii odbioru wrażeń wzrokowych. Projektując znaki należy zatem uwzględnić zdolność rozróżniania kolorów, grubości, wielkości i kształtów. Istotne jest także uwzględnienie prognozy widoczności i dostosowanie do niego wielkości zastosowanych na mapie znaków, ich złożoności graficznej i skonstrastowania z tłem (W. Ostrowski 1974, 1979).

OGÓLNOINFORMACYJNE plany miast można zaliczyć do grupy *map do czytania* (S. Bonin 1989), spełniających funkcję map inwentaryzacyjnych, zawierających zbiór wielu nakładających się danych (warstw), ale bez uwidaczniania np. regionalizacji. Mapy do czytania, opracowane w celu umożliwienia szczegółowej interpretacji, pozwalają odpowiedzieć na pytanie: Co znajduje się w danym miejscu?, czyli jednoznacznie zlokalizować i zidentyfikować punkt, linię lub powierzchnię. Użycie barwy ułatwia redagowanie map o tak złożonej treści.

Barwa ma szczególne znaczenie w projektowaniu map. Jej użycie usprawnia percepcję mapy i pozwala na znaczną poprawę czytelności. Logiczne zastosowanie barw do oznaczenia elementów treści podnosi pogłębokość opracowania (K. Kałamucki 1994). Konieczne jest przy tym uwzględnienie powszechnie przypisywanych barwom atrybutów pozawzrokowych, wynikających z przyjęcia określonych postaw psychicznych, emocjonalnego stosunku do barw, syntezy i skojarzeń (np. niebieski/czerwony – zimny/ciepły, żółty/niebieski – suchy/mokry). Pominięcie znaczenia atrybutów pozawzrokowych barw może spowodować poważne zakłócenia we wzrokowej percepcji treści mapy (A. Makowski 1979). Jak zauważył J. Keates (1965), niemożliwe jest użycie barwy bez wywoływania w czytelniku subiektywnych skojarzeń.

Najczęściej elementy treści mapy mają różną wagę, w zależności od ich znaczenia dla potencjalnego czytelnika. Oznacza to, że elementy budujące zasadniczą treść mapy odbiorca powinien zauważyć od razu, a inne – spełniające rolę uzupełniającą – na dalszym etapie czytania. Dlatego w celu ułatwienia czytania mapy jej treść dzielona jest na różne *poziomy czytania*, które charakteryzują elementy treści ze względu na kolejność ich postrzegania (L. Ratajski 1989). Kolejność ta zależy od wagi optycznej nadanej

znakom i ich skonstrastowania względem tła. Dla najwyższego poziomu czytania dobierane są znaki najagresywniejsze graficznie, tak by mogły być postrzegane w pierwszej kolejności. Konsekwentnie poziomy niższe, które mają być czytane w dalszej kolejności, zawierają znaki o mniejszej wadze optycznej.

Podział treści mapy na poziomy czytania uzyskuje się poprzez hierarchiczne uporządkowanie jej elementów w wyniku *porządkowania stereogramicznego* (A. Robinson i współautorzy 1988, 1995). Polega ono na nadaniu poszczególnym elementom treści różnej wagi optycznej, odpowiadającej ich znaczeniu na mapie, dzięki czemu odnosi się wrażenie, że elementy te znajdują się na różnych poziomach wizualnych. Można zatem stwierdzić, że poziomy wizualne, na których znajdują się według naszego wyobrażenia obiekty, odpowiadają poziomom czytania, czyli kolejności postrzegania obiektów na mapie. Przy tym jeden poziom czytania może obejmować kilka poziomów wizualnych (np. sieć drogową – stanowiącą jeden poziom czytania – z oznaczoną hierarchią, podkreśloną umieszczeniem dróg o różnych klasach ważności na różnych poziomach wizualnych).

Kolejne warstwy treści układu się najczęściej zaczynając od najniższej. Jest nią tło mapy, czyli powierzchniowe wypełnienie białego arkusza wydawniczego, prawie niewidoczne dla czytelnika (najczęściej stosuje się jasne odcienie żółtego), ale sprawiające wrażenie ciągłości treści na całej mapie. W tym miejscu należy wspomnieć o innym, również ważnym znaczeniu pojęcia tła w kartografii, wywodzącym się z badań nad percepcją wzrokową. Postrzegając jakikolwiek zbiór bodźców wizualnych, umysł człowieka podświadomie dokonuje jego podziału na dwie kontrastujące ze sobą kategorie: figurę i tło. Figura jest formą o ściśle określonym kształcie i barwie, która pierwsza przyciąga wzrok i jest postrzegana jako leżąca przed lub nad mniej wyraźnym, stonowanym tłem (A. Robinson i współautorzy 1988, 1995). W przypadku map za figurę można uznać każdy znak, który ma większą wagę optyczną od otoczenia (tła) pokrytego najczęściej znakami powierzchniowymi (przede wszystkim treść podkładową). Ważne jest przy tym przestrzeganie zasady, że im większa jest czystość barwy, tym na mniejszej powierzchni powinna być ona użyta. Oznacza to, iż czyste, nasycone barwy powinny być używane dla znaków liniowych lub punktowych, a odcienie rozcieńczone – dla elementów zajmujących większe powierzchnie (J. Keates 1965).

Na tło nakładane są warstwy zawierające elementy powierzchniowe związane z formami użytkowania terenu: zabudowę, tereny zielone, powierzchnie wodne itp. Kolejną grupę stanowią warstwy zawierające elementy liniowe, np. ulice, ścieżki, alejki, drogi gruntowe, linie kolejowe, małe ciek.

Na tak uformowaną treść podkładową nakłada się treść tematyczną – mniej lub bardziej rozbudowaną, w zależności od wzorca stosowanego przez dane wydawnictwo na planach miast. W treści tematycznej można wyróżnić elementy liniowe, elementy punktowe oraz napisy.

Elementy liniowe:

- granice administracyjne (np. granice miasta i jego dzielnic),
- granice obszarów chronionych (np. parków krajobrazowych, rezerwatów),
- sieć komunikacyjna (np. autobusowa, tramwajowa),
- szlaki turystyczne piesze i rowerowe,
- drogi dla rowerzystów i inne.

Elementy punktowe:

- sygnatury alarmowe (np. szpital, policja, pogotowie ratunkowe),
- sygnatury związane z kulturą (np. muzeum, teatr, kino, pomnik),
- sygnatury bazy noclegowej (np. hotel, motel, schronisko młodzieżowe, kemping)
- sygnatury związane z rekreacją (np. basen, kort tenisowy, hala sportowa, klub żeglarski),
- sygnatury związane z ruchem drogowym (np. sygnalizacje świetlne, strzałki ulic jednokierunkowych, numery dróg krajowych i wojewódzkich,
- pozostałe sygnatury informacyjne (np. parkingi, postoje taxi, stacje benzynowe i inne).

Napisy:

- nazwy ulic,
- nazwy osiedli, dzielnic miasta, nazwy geograficzne i zwyczajowe,
- nazwy mostów, budynków użyteczności publicznej, zabytków, nazwy wybranych obiektów (np. Kino Apollo, Muzeum Papiernictwa, Wrocław Główny, Pomnik Wolności, kościół św. Józefa),
- numery domów,
- nazwy przedsiębiorstw i centrów handlowych,
- nazwy wód i terenów zielonych,
- numery przystanków i nazwy linii komunikacji miejskiej i inne.

Najważniejszą funkcją planów miast jest ułatwienie poruszania się po mieście i dlatego dla użytkownika planu najistotniejsze są przebieg ulic oraz ich nazwy. Zatem najwyższym, czyli pierwszym poziomem czytania są warstwy ulic z nazwami – odczytywanie ich układu i przyporządko-

wanie im nazw powinno być samorzutne. Zwykle wprowadza się hierarchię ulic, których rangę podkreśla różna szerokość sygnatury liniowej (najczęściej przewiększona w stosunku do rzeczywistych rozmiarów jezdni w danej skali), przyjęta intensywność barwy i wielkość napisów.

Nazwy ulic najczęściej opisuje się na czarno. Jest to swego rodzaju standard na planach miast drukowanych w CMYK-u, gdzie zwykle stosuje się nadruk czerni, dzięki czemu nazwy pozostają czytelne. Krój pisma powinien być łatwy do odczytania nie tylko na prostych odcinkach ulic, ale również na krętych, gdzie każda litera stoi pod innym kątem. Wybierane są zatem kroje pisma o następujących cechach: proste, jednoelementowe, pogrubione i wąskie. Dwie ostatnie cechy są stosowane z dużą dowolnością, co związane jest z istniejącą mnogością odmian krojów pisma. Należy również wziąć pod uwagę, że wersalki są trudniejsze do odczytania niż pismo tekstowe (A. Robinson i współautorzy 1988, 1995).

Spostrzeganie ulic i odczytywanie ich nazw zachodzi na jednym poziomie czytania. Są to jednak dwie grupy elementów różniące się stylem graficznym (linie, litery) i mogą być postrzegane oddzielnie. Ulicę widzimy, gdy śledzimy jej przebieg, jako znak ciągły na tle (A. Moles 1971). Napisy z kolei, gdy szukamy konkretnej nazwy, postrzegane są jako elementy występujące w rozproszeniu. W obrębie wymienionych dwóch poziomów wizualnych istnieje podpoziomy, związany z koniecznością pokazania hierarchii dróg w mieście. Liczba podpoziomów oraz różnice w ich formie graficznej wpływają także na czytelność mapy i możliwość prawidłowego odbioru jej treści.

Na drugim zasadniczym poziomie czytania mapy znajduje się treść tematyczna, której sposób prezentacji jest zróżnicowany zależnie od wydawnictwa. Niektóre z wydawnictw używają sygnatur zapożyczonych z map topograficznych, dostosowując do nich liniowe i punktowe znaki treści tematycznej. Sygnatury map topograficznych nie są zbyt dobrze postrzegane na mapach tematycznych, ponieważ ich podstawową funkcją jest jednoznaczne i dokładne określenie położenia obiektu. W związku z tym do ich konstrukcji stosuje się wąskie linie (na granicy widzenia przez przeciętnego czytelnika), gdyż zajmują wtedy mało miejsca. Ponadto umiejętność czytania mapy topograficznej wymaga przygotowania i wielu ćwiczeń.

Znaczenie sygnatur użytych na planie miasta powinno być rozpoznawane intuicyjnie. Wiele wydawnictw kartograficznych wypracowało własne

wzorce sygnatur i jeśli użytkownicy odczytują treść prezentowaną przez znaki bez zaglądania do legendy, to można przyjąć, że są one prawidłowo opracowane z pragmatycznego punktu widzenia. Liczba sygnatur punktowych jest kompromisem między wyborem istotnych danych, niezbędnych na planie miasta, a przekazaniem jak największego zakresu informacji. W dobie konkurencji rynkowej polskie wydawnictwa kartograficzne prześcigają się w liczbie umieszczanych na mapie sygnatur, których nadmiar czyni ją często nieczytelną. Należy się zastanowić nad możliwością odczytania przez użytkownika wszystkich znaków a ich wartością informacyjną (np. oznaczanie restauracji w każdym kwartale zabudowy w centrum miasta lub sygnalizacji świetlnej na każdym skrzyżowaniu). Jeśli sygnatury zajmują dużą powierzchnię i zachodzą na ulice, to nie tylko czynią je „nieprzejezdnymi”, ale wymuszają dopasowanie nazw ulic do wolnych przestrzeni między sygnaturami lub dzielenie wyrazów w nazwach, a także samych nazw. Aby utrzymać czytelność najważniejszego elementu treści planu miasta, jakim są ulice, powinno się umieszczać sygnatury względem nich w taki sposób, aby wodzenie palcem lub wzrokiem po linii oznaczającej ulicę nie napotykało „barier”.

Linie komunikacji miejskiej są jednym z elementów wpływających znacząco na atrakcyjność planu miasta. Ich wprowadzenie wymaga od redaktora znalezienia sposobu pogodzenia przejrzystości rysunku ulic i ich nazw z koniecznością poprowadzenia ciągów linii oznaczających trasy tramwajów, autobusów (i trolejbusów). Zbyt cienkie linie mogą utrudniać odszukanie właściwego przebiegu tras komunikacyjnych. Natomiast wyraźnie widoczne grube linie mogą zaburzyć równowagę graficzną planu. W warstwach treści dotyczących komunikacji miejskiej oprócz linii umieszczone są także przystanki, opis numerów tras oraz rzadziej nazwy przystanków.

Nazwy budowli, dzielnic, parków itp. występujące na planie miasta powinny wyraźnie różnić się krojem pisma i kolorem od nazw ulic, tak aby nie wprowadzać użytkownika w błąd. Nazwy ulic mają także pierwszeństwo w umieszczaniu na mapie. Wszystkie pozostałe napisy nie powinny, w miarę możliwości, zasłaniać przebiegu ulic oraz wymuszać przesuwania ich nazw. Uwaga ta dotyczy przede wszystkim nazw budynków użyteczności publicznej, których duża liczba na mapie powoduje, że jest ona nadmiernie obciążona tekstem.

Za kolejny, trzeci poziom czytania planu miasta można przyjąć elementy powierzchniowe. Wody przedstawiane są kolorem niebieskim: zrastrowanym dla wypełnienia powierzchni wodnych (jeziora i szerokie rzeki) i pełnym dla konturów i mniejszych cieków. Dla obszarów pokrytych roślinnością stosuje się kolor zielony. Powstaje on w druku w systemie CMYK z nałożenia niebieskiego i żółtego. Dobór wzajemnych proporcji barw składowych wyznacza odcień zieleni ciepły lub zimny. Przy wyborze nasycenia barw należy wziąć pod uwagę udział danej powierzchni w całym arkuszu wydawniczym. Należy zatem osłabić zielony, jeśli zajmuje dużo powierzchni, gdyż zdominuje kolorystykę mapy.

Najważniejszą grupę elementów powierzchniowych tworzy zabudowa (J. Ostrowski, W. Ostrowski 1992). Wydawnictwa kartograficzne mają własne podejście do generalizacji zabudowy: część z nich przedstawia ją w postaci zarysów obszarów zabudowanych, inne oznaczają niemal wszystkie budynki, upodabniając plan miasta do wielkoskalowej mapy topograficznej. Charakterystyczne dla poszczególnych wydawnictw są również dobór barw stosowanych do jej oznaczenia i przyjęte wydzielenia, np. zabudowa mieszkalna, zabytkowa, przemysłowa, handlowa. Ponieważ niebieski i zielony są zarezerwowane dla wód i roślinności, a jasnożółty dla tła, do dyspozycji kartografa pozostaje niewiele wyrazistych kolorów. Jeśli zamierza on wydzielić kilka rodzajów zabudowy, to często w efekcie powstaje mozaika barwnych plam. Ponadto nadmiar wydzieleni może doprowadzić do powstania zbyt dużej liczby szczegółów utrudniających percepcję mapy. Wówczas użytkownik zamiast docenić bogactwo klasyfikacji, gubi się przy jej odczytywaniu.

Najniższy poziom czytania stanowi tło.

Przedstawiony podział elementów treści ogólnoinformacyjnych planów miast na poziomy czytania może ulec rozbudowaniu, gdy treść jest bardziej złożona, jednak ogólny schemat pozostanie niezmienny.

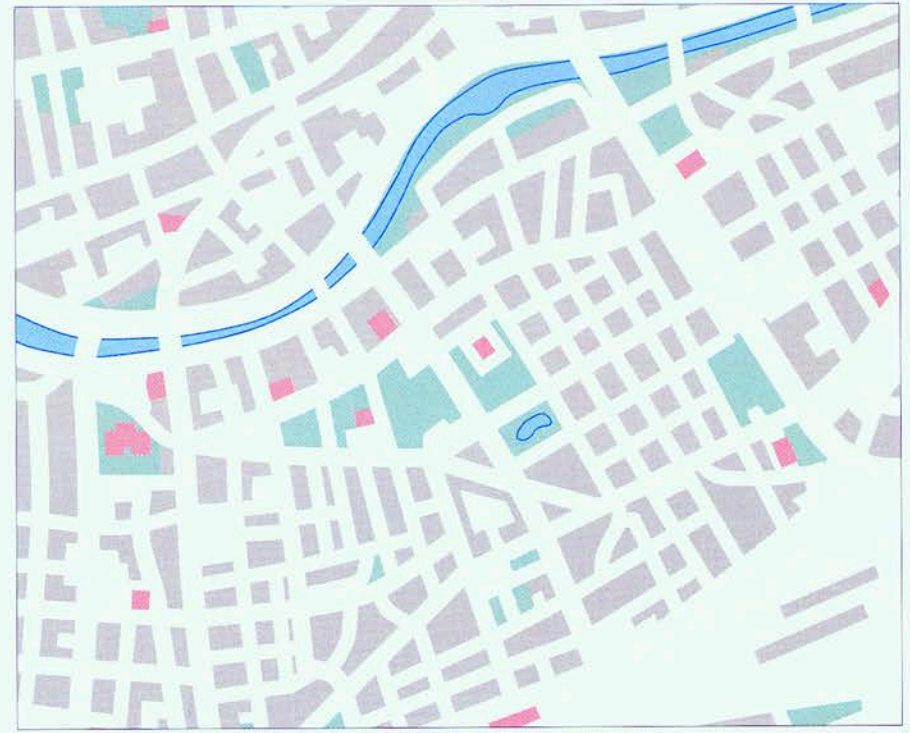
Na zamieszczonych w tekście ilustracjach przedstawiających plan centrum miasta zaprezentowano przykładowe uporządkowanie warstw dokumentu elektronicznego w taki sposób, aby ich styl graficzny wskazywał poziomy czytania planu miasta. W koncepcji wzorca za najistotniejszy czynnik korygujący zastosowane rozwiązania graficzne przyjęto czytelność mapy.

Wyciągi z dokumentu elektronicznego zawierają warstwy pogrupowane według kolejnych poziomów czytania, począwszy od najwyższego:

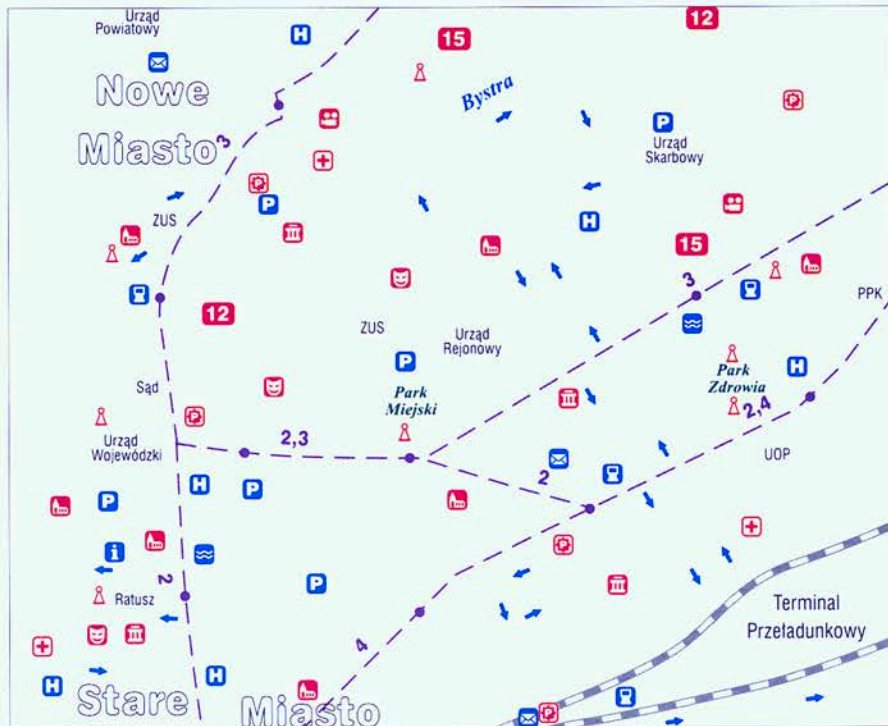
- ulice i ich nazwy (ryc. 1),



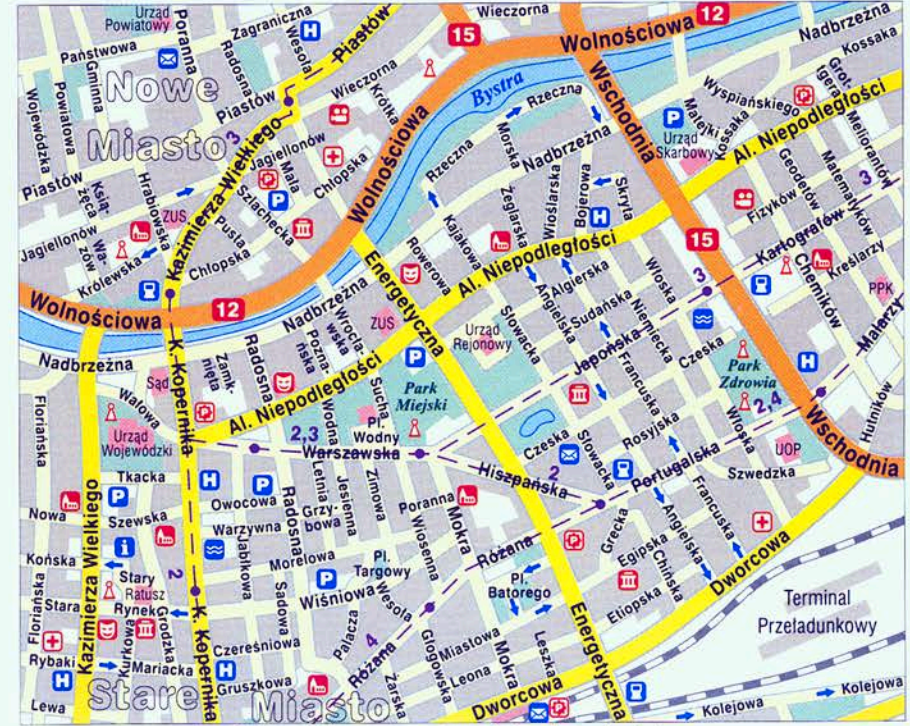
Ryc. 1. Ulice i ich nazwy  
Fig. 1. Streets and their names



Ryc. 3. Powierzchnie: zabudowa, wody, zielen, tło  
Fig. 3. Areas: build-up area, water, green, background



Ryc. 2. Treść tematyczna sygnatury punktowe (informacyjne), napisy (poza nazwami ulic), komunikacja miejska, koleje  
Fig. 2. Thematic contents point symbols (informative), names (without streets' names), municipal transport services, railways



Ryc. 4. Wszystkie warstwy – plan miasta gotowy do druku  
Fig. 4. All the layers – city plan ready to the print

- treść tematyczna: sygnatury punktowe (informacyjne), napisy (poza nazwami ulic), komunikacja miejska, kolej (ryc. 2),
- powierzchnie: zabudowa, wody, zieleń, tło (ryc. 3).

Gotowy do druku plan miasta, zawierający wszystkie wymienione wyżej warstwy treści, przedstawia rycina 4.

#### Warstwy ulic i ich nazw

Linie ulic oznaczono kolorem żółtym o różnych stopniach nasycenia tak, aby przedstawić ich hierarchię (ryc. 1). Do wskazania dróg tranzytowych w mieście użyto barwy pomarańczowej. Nazwy ulic dano czarnymi czcionkami o prostym i pogrubionym kroju i o wielkościach odpowiadających szerokości ulic. Wielkości liter dobrano w ten sposób, by małe litery zmieściły się między szarymi krawędziami ulic. Chciano w ten sposób uniknąć trudności odczytania nazw, gdyby czarne minuskuły nachodziły na szare (zrastrowany czarny) krawędzie ulic.

Połączenie czarnych napisów z żółtymi ulicami pozwala na łatwe odczytanie nazw, a odpowiednie ich ułożenie i przyjęte szerokości ulic prowadzą wzrok po sieci drogowej.

#### Warstwy sygnatur punktowych, napisów (poza nazwami ulic), komunikacji miejskiej, kolei

W przedstawionym przykładzie (ryc. 2) wybrano najbardziej istotne obiekty, które pogrupowano tematycznie. Aby ułatwić percepcję małych znaków graficznych, jakimi są sygnatury, nadano im prosty kształt geometryczny i intensywne mocne barwy odpowiadające grupom tematycznym. Niebieskie kwadraty z białym rysunkiem wewnątrz stanowią grupę szeroko rozumianych sygnatur informacyjnych (parkingi, informacja turystyczna, poczty, hotele, stacje benzynowe, pływalnie). Czerwone to obiekty sakralne i związane z kulturą (muzea, teatry, kina), zaś znaki białe z czerwoną obwódką i czerwonym rysunkiem wewnątrz to sygnatury „alarmowe” (policja, szpitale). Rozmiary sygnatur punktowych pozwalają na szybkie odnalezienie i identyfikację obiektów.

Ponieważ na nazwy ulic zastosowano pogrubioną czcionkę, do pozostałych czarnych napisów użyto czcionki normalnej. Części miasta ze względu na wielkość obszaru opisano literami o dużej liczbie punktów drukarskich i, aby uniknąć zakrycia pozostałej treści, pozostawiono jedynie kontury bez wypełnienia (np. Stare Miasto).

Do nazw terenów zielonych zastosowano wytłuszczoną, zieloną czcionkę. Uczyniono tak, gdyż w przypadku zastosowania normalnej czcionki nawet minimalne niespasowanie barw składowych (niebieskiej i żółtej) w czasie druku może doprowadzić do braku czystego koloru. Wytłuszczono także nazwę rzeki, aby była dobrze widoczna na powierzchni wodnej o tej samej, ale przerastrowanej barwie.

Do przedstawienia komunikacji miejskiej (linii, przystanków i opisów) użyto rozjaśnionej barwy. Ponadto trasy komunikacji miejskiej oznaczono linią przerywaną, aby nie dzielić jezdni na pół i nie zasłaniać nazw ulic.

Linie kolejowe przedstawiono charakterystyczną sygnaturą liniową o barwie szarej. Sygnatura ta jest lepiej identyfikowana z przedstawianym obiektem (linia kolejowa) niż często stosowana na planach miast czarna gruba linia, o zbyt dużej wadze optycznej w stosunku do pozostałych, ważniejszych elementów treści.

#### Warstwy elementów powierzchniowych: zabudowa, wody, zieleń, tło

Stonowane barwy powierzchni wypełniających przestrzeni między ulicami dobrano tak, aby nie dominowały na planie miasta, mimo że zajmują największą powierzchnię (ryc. 3). Po przyjęciu koloru żółtego (z szarą krawędzią) dla dróg, niebieskiego i czerwonego dla sygnatur, niebieskiego dla wód, zielonego dla parków i fioletowego dla komunikacji miejskiej, za najodpowiedniejszy dla zabudowy uznany został kolor brązowy.

Celowo nie wydzielono rodzajów zabudowy, aby nie wprowadzać kolejnych barw. Silna generalizacja zabudowy przyczynia się także do pominięcia detali (np. rzutów geometrycznych brył budynków), które nie pasowałyby swoją szczegółowością do przyjętego rysunku ulic.

Aby uniknąć dominacji koloru żółtego, na przedstawianym przykładzie planu miasta na oznaczenie tła zastosowano żółty z domieszką magenty.

#### Wszystkie warstwy – mapa przygotowana do druku

Po wypełnieniu treścią wszystkich warstw według ustalonego wzorca, otrzymano obraz spójny graficznie. Na podstawie fragmentu (ryc. 4) trudno osądzić całą mapę, ale można zrozumieć przyjętą koncepcję i ocenić jej poprawność. Z łatwością można wyróżnić poszczególne poziomy czytania, na przykład gdy szukając nazwy ulicy widzimy tylko napisy i przebieg symbolizujących

je linii, lub gdy szukając teatru widzimy tylko sygnatury znaków informacyjnych.

\* \* \*

Powyższymi przemyśleniami autorzy mają nadzieję zwrócić uwagę na problemy redakcji kartograficznej w związku z istnieniem i kształtowaniem się wielu koncepcji graficznych planów miast. Przeciętny odbiorca nie musi odgadywać założeń redakcyjnych, którymi kierowali się autorzy mapy. Wręcz przeciwnie, mapa powinna być tak zredagowana, aby czytelnik mógł intuicyjnie odczytywać znaczenie symboli oraz samorzutnie wiedzieć to, co chce mu w uporządkowany sposób przedstawić kartograf. Dlatego do prezentowanego w tekście planu miasta celowo nie dołączono legendy. Jeśli użytkownik przynajmniej w części odbiera przekaz kartograficzny zgodnie z założeniami redaktora mapy, to oznacza, że mapa została poprawnie opracowana. Plan mia-

sta jest uniwersalnym produktem przeznaczonym dla każdego, nawet nie wyrobionego czytelnika, więc powinien być dostosowany do jego możliwości intelektualnych i percepcyjnych. Stąd tak ważne jest hierarchiczne uporządkowanie treści i nadanie jej elementom właściwej wagi optycznej (poziomy wizualne), dzięki czemu będą one postrzegane na odpowiednich poziomach czytania. Zadaniem redaktora jest również takie opracowanie graficzne mapy, aby przestrzeganie zasad redakcji kartograficznej nie kolidowało z jej czytelnością.

Za unikaniem szczegółów lub zbyt małych napisów przemawia dyskomfort miejsca i czasu czytania planów miast, np. w samochodzie, w ruchu ulicznym (T. Zarycki 2001). Koncepcja planu musi sprostać oczekiwaniom jak największej grupy odbiorców, a z jego wartością merytoryczną powinna iść w parze użyteczność i łatwość odbioru.

#### Literatura

- Bonin S., 1989, *Poziomy czytania mapy*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 21, nr 2, s. 49–61.  
 Kałamucki K., 1994, *Próba oceny ewolucji planów miast Państwowego Przedsiębiorstwa Wydawnictw Kartograficznych na przykładzie wybranych opracowań*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 26, nr 4, s. 202–216.  
 Keates J.S., 1965, *Percepcja barwy w kartografii*. „Przegl. Zagr. Lit. Geogr.” z. 4, s. 111–124.  
 Makowski A., 1979, *O znaczeniu atrybutów barwy w projektowaniu map*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 11, nr 1, s. 12–17.  
 Moles A. A., 1971, *Teoria informacji a przekaz kartograficzny*. „Przegl. Zagr. Lit. Geogr.” z. 1–2, s. 64–83.  
 Ostrowski J., Ostrowski W., 1992, *Koncepcja treści i rozwiązania graficznego ogólnoinformacyjnych planów miast na przykładzie planu Łukowa*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 24, nr 3, s. 85–95.

- Ostrowski W., 1974, *Sprawność kartograficznej formy przekazu*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 6, nr 1, s. 14–23.  
 Ostrowski W., 1979, *Semantyczny aspekt sprawności mapy*. „Prace i Studia Geograficzne” T. 1, Warszawa: Wydawn. Uniwersytetu Warszawskiego, s. 153–219.  
 Ratajski L., 1989, *Metodyka kartografii społeczno-gospodarczej*. Wydanie II. Warszawa–Wrocław: PPWK.  
 Robinson A., Morrison J., Muehrcke P., Kimerling A., Guptil S., 1995, *Elements of Cartography*. Wyd. 6, New York, Chichester: John Wiley & Sons, Inc.  
 Robinson A., Sale R., Morrison J., 1988, *Podstawy kartografii*. Warszawa: PWN.  
 Zarycki T., 2001, *Zależność mapy od kontekstu*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 33, nr 1, s. 3–9.

Recenzował dr Wiesław Ostrowski

#### Computer elaboration of a city plan and levels of its reading

##### Summary

Development of computer science, availability of equipment and easier to use computer software significantly altered the process of map preparation. Most graphic programs and GIS used in map preparation make it possible to create databases which have layer structure. Therefore one can ask to what extent the layer structure of a computer-elaborated map connects to its reading levels which are linked to the perception sequence of map's components, or their groups. To answer this question, the authors analyze the editing process of city plans, which are one of the most common types of maps.

In most cases map components have various significance, depending on their importance to the reader. To facilitate map's perception, its contents is divided into various levels of reading, which arrange the perception sequence of its components. This sequence depends on sign's hierarchy of visual importance and how it is contrasted against the background. The highest level of reading is composed of signs, which are most graphically aggressive, so that they can be perceived first. Consistently, lower levels which are to be read as secondary, are composed of signs of lesser visual importance. As a result, there appears a sense

of components being placed on different visual levels.

On the included figures, which show a plan of a city center, different layers of electronic document have been organized to show separate reading levels:

- streets and street names (fig. 1), because the main objective is to show ways and directions;
- thematic contents – point symbols, names (except street names), public transportation, railways (fig. 2); reading of the significance of line and point symbols on a city plan should be intuitive, and their location perceived quickly; names of districts, parks, buildings, etc. should use a visibly different font and color from street names; they should not obstruct streets or street names;

• areas – background, built-up area, greens (fig. 3); areal symbols set a background to other components, therefore they should be in toned down colors

A ready to print city plan, containing all of the above layers is presented in fig. 4.

An average reader does not have to guess the assumptions of map's editors. Quite the opposite, a map should be edited to enable the reader to intuitively perceive the meaning of symbols and see the cartographer's intentions. Therefore it is vital to establish a correct hierarchy of contents and assign a proper visual importance to its components, to make them perceived on appropriate levels of reading.

Translated by M. Horodyski

#### Компьютерная разработка плана города и уровни его чтения

##### Резюме

Развитие информатики, доступность оборудования и всё более лёгкие в обслуживании компьютерные программы значительно изменили процесс составления карт. Большинство графических программ и ГИС, применяемых для составления карт, дают возможность построения баз данных со слоевой структурой. В связи с этим можно поставить вопрос: в какой степени слоевая структура карты, составленной на компьютере, связана с уровнями чтения карты, обуславливающими очерёдность восприятия (уровней чтения) отдельных элементов содержания или их групп. Чтобы ответить на этот вопрос, был проанализирован процесс редактирования планов городов, которые являются одним из наиболее употребляемых видов карт.

Чаще всего элементы содержания карты имеют разную важность, в зависимости от их значения для читателя. С целью облегчения чтения карты, её содержание делится на разные уровни чтения, которые упорядочивают её относительно очерёдности восприятия отдельных элементов содержания. Эта очерёдность зависит от оптического веса придаваемого знакам и их контрастности по отношению к фону. Для самого высокого уровня чтения подбираются знаки графически более агрессивные, чтобы они могли быть замечены в первую очередь. Последовательно более низкие уровни, которые должны читаться в следующую очередь, содержат знаки с меньшим оптическим весом. Благодаря этому, получается впечатление, что элементы содержания находятся на разных визуальных уровнях.

На помещённых иллюстрациях, изображающих центр города, представлено такое упорядочивание

слоёв электронного документа, чтобы их графический стиль указывал уровни чтения плана:

- улицы и их названия (рис. 1), т.к. наиважнейшей функцией планов городов является облегчение передвижения по городу;
- тематическое содержание – точечные значки, надписи (кроме названий улиц), общественный транспорт, железные дороги (рис. 2); значение линейных и точечных сигнатур на плане города должно быть узнаваемо интуитивно, а их локализация соответственно быстро восприниматься; названия районов, парков, построек и т.п. должны заметно отличаться рисунком и цветом шрифта от названий улиц, не должны закрывать хода дорог, а также принуждать к сдвигу названий улиц;
- поверхности – фон, застройка, воды, зелёные насаждения (рис. 3); площадные знаки являются фоном для остальных элементов содержания, поэтому следует давать им смягчённые цвета.

Готовый к печати план города, содержащий все перечисленные выше слои содержания, представляет рис. 4.

Обыкновенный потребитель не должен отгадывать редакционных указаний авторов карты. Напротив, карта должна быть так отредактирована, чтобы читатель мог интуитивно прочитать значение символов и самостоятельно видеть то, что хочет ему представить картограф. Поэтому столь важным является иерархическое упорядочивание содержания, придание его элементам правильного оптического веса, благодаря чему они будут восприниматься на соответствующих уровнях чтения.

Перевод Р. Толстикова