

Analysis of the graphic form of Web applications in terms of comfort and speed of use.

Author: Konrad Zajac

Supervisor: dr inż. Marcin Pluciński

Abstract

The main aim of this text is to analyze the whole process of creating a web application, especially concentrating on the subject of graphic and how it influences the whole experience. This work came out of a realization about how rapidly the web is expanding, and it is a fact that exponential growth can cause many unwanted effects. It is important to highlight those cases and take information from it, when developing new pages.

Spis treści

1 Wstęp	4
1.1 Podstawowe technologie	4
2 Projekt i implementacja aplikacji internetowych, służących do przeprowadzenia testów	7
2.1 Kryteria oceny	7
2.2 Przemyślenie rozkładu formularzy	7
3 Opracowanie formy aplikacji internetowych	8
3.1 Popularne niezalecane rozwiązania	8
3.1.1 Odnośniki do klienta pocztowego	8
3.1.2 Pozwolenia	9
3.1.3 Samowyzwalający się dźwięk	9
3.1.4 Elementy zmienne	10
3.1.5 Kontekst informacji	11
3.1.6 Opisy elementów na stronie	12
3.1.7 Oryginalność	13
3.2 Analiza obecnych implementacji	13
3.2.1 Portal google.pl	14
3.2.2 Portal pfron.pl	15
3.2.3 Portale aukcyjne	16
3.2.4 Portale wycieczkowe	18
3.2.5 Portale informacyjne	21
3.2.6 Google trends	23
3.2.7 Heatmapy	24
3.2.8 Podsumowanie	24
3.3 Analiza czasowa	25
3.3.1 Użycie onet.pl	25
3.3.2 Użycie google.pl	25
3.3.3 Faworyzowanie wyników	26
3.3.4 Podział witryny na poziomy	27
3.3.5 Wniosek analizy	27
4 Eksperyment oraz porównanie aplikacji pod względem komfortu i szybkości użytkowania	28
4.1 Projekt strony eksperymentu	28
4.2 Narzędzia	28
4.3 Wygląd strony badawczej	28
4.4 Testy	29
4.4.1 Test 1	30
4.4.2 Test 2	31
4.4.3 Test 3	33
5 Wyniki testów	34
5.1 Analiza wyników i wnioski	35

6 Opracowanie ogólnych zaleceń dotyczących graficznej formy aplikacji internetowych	36
6.1 Typografia	36
6.1.1 Nazewnictwo	36
6.1.2 Wizualna hierarchia	36
6.1.3 Pogrubienie	37
6.1.4 Rozmiar liter	37
6.1.5 Modularność	38
6.1.6 Kerning i leading	39
6.1.7 Długość linii	40
6.1.8 Kroje pisma	40
6.1.9 Czcionki o stałej szerokości	43
6.1.10 Wybór odpowiedniej czcionki	44
6.2 Kolory	44
6.2.1 Przestrzenie barw	45
6.2.2 RGB	45
6.2.3 CMYK	46
6.2.4 HSL	46
6.3 Rozkład	46
6.3.1 Hierarchia rozłożenia	47
6.3.2 Nawigacja	47
6.4 Ogólne zalecenia	48
6.4.1 Osobiste obserwacje	49
6.4.2 Grafiki tekstowe	49
6.4.3 Fokus	50
6.4.4 Mapa strony	51
6.4.5 Autouzupełnianie	51
6.4.6 Chmura hashtagów	52
6.4.7 Mechanizm logowania OAuth	53
6.5 Szczególne zalecenia dla osób niepełnosprawnych	53
6.5.1 WAI - Web Accessibility Initiative	53
6.5.2 Anegdota o rowerze napędzanym siłą rąk	54
6.5.3 Podstawa prawnia	55
6.5.4 Wymagania WCAG 2.0	55
7 Wnioski	60
7.1 Future-proofing	60
7.2 Framework	60
7.3 Open-source	61
Spis rysunków	63
Spis tabel	64
Literatura	66

1 Wstęp

Potrzeba dwóch lat aby nauczyć się mówić, i pięćdziesięciu żeby nauczyć się milczeć
- Ernest Hemingway

Cytat ten mówi o precyzowaniu tego co chce się przekazać, i można go zastosować do aplikacji internetowych. W tym miejscu warto się zastanowić nad tym jakie znaczenie dla informatyki miało utworzenie usługi WWW.

Pierwsze komputery były maszynami trudnymi w obsłudze - dostępymi jedynie przez CLI (ang. Command Line Interface - linie poleceń w konsoli). Stosowane były przykładowo do obliczeń balistycznych, naukowych, czy cenzusów - czyli zastosowań niepersonalnych. Wprowadzenie GUI (ang. Graphic User Interface - graficzny interfejs użytkownika) oraz innych pomniejszych udogodnień spopularyzowało używanie komputerów, jednak w ograniczonym stopniu. Wcześniej istniały protokoły jak FTP (File Transfer Protocol) i inne, PC (ang. Personal Computer - Komputer osobisty) był już spotykany w domu - ale dalej informatyka nie była popularna. Dopiero ten wynalazek w połączeniu z usługą WWW uczynił informatykę dostępną dla ludzi. Od tego momentu każdy człowiek mógł tworzyć dowolną zawartość (np. umieszczać informacje o wydarzeniu) bez pomocy specjalisty. Gwałtownie wzrosła liczba dostępnej zawartości udostępnionej w sieci.

W tej pracy skupię się tylko na stronach internetowych. Stały się one bardzo popularne, co zaowocowało ich wielką liczbą. Często są one tworzone w sposób nieprzemysłany, pomimo tego że przy ich tworzeniu bardziej niż ilość, powinna być ceniona jakość.

Przy tworzeniu stron internetowych ważny jest sposób interakcji użytkownika ze stroną. Tak jak w powiedzeniu „prawda zawsze leży po środku”, w tym przypadku jest podobnie. Jedną kwestią jest problem stopnia informatyzacji społeczeństwa, który można rozwiązać przez popularyzację informatyki na różne sposoby, m.in. darmowe szkolenia, kursy, bądź nagłaśnianie tych tematów. Drugą, ważniejszą stroną jest projektowanie aplikacji w przemyślany sposób (większość ludzi niezależnie od umiejętności obsługi komputera, będzie potrafiła skorzystać z dobrze napisanej strony).

Przykładowo, w nowo utworzonej aplikacji lub stronie, nieintuicyjnie zaimplementowana funkcjonalność wytwarza wiele problemów. W handlu wiele usług polega wyłącznie na tej internetowej formie (sklepy, wypożyczalnie, portale internetowe i inne). Jednak handel wykorzystuje dodatkowo tradycyjne metody komunikacji. Są przypadki kiedy dostęp do informacji zależy wyłącznie od działania strony, a informacja musi zostać przekazana efektywnie, przykładowo: wyroki sądowe, badania lekarskie, dokumenty prawne, itp. Istotne, od strony programistycznej, jest zadbanie o czytelność strony dla wszystkich. Dodatkowe wymagania muszą być spełnione aby osoby niepełnosprawne mogły skutecznie korzystać ze stron - w szczególności stron Urzędów Gmin, Sądów, Urzędów Miasta, itp.

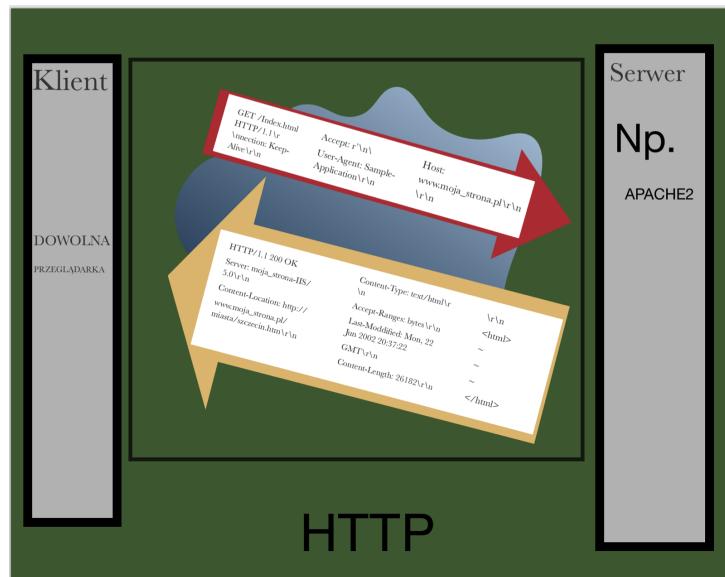
1.1 Podstawowe technologie

Na wstępie pragnę zaznaczyć, że niektóre elementy pracy są jedynie subiektywnym poglądem autora. W celu lepszego zrozumienia celu pracy, niezbędne jest objaśnienie podstawowych technologii.

Pierwsza z nich, to protokół HTTP (ang. Hypertext Transfer Protocol) - jest jednym z wielu „protokołów internetowych”. Są one zbiorem formalnych kroków, jakie muszą podjąć maszyny, aby ustanowić stabilne połączenie między sobą. Ten przykład protokołu służy do przesyłania dokumentów hipertekstowych i działa na siódmej warstwie (aplikacji) modelu OSI. Komunikacja w protokole HTTP odbywa się za pomocą mechanizmu

żądanie-odpowiedź. Żądanie HTTP składa się z czterech elementów: nagłówka, wiersza żądania, pustych wierszy i części głównej. Klient inicjuje komunikację, wysyłając żądanie na porcie 80, czasami 8080. Serwer „nasłuchuje” na tych portach, a po jego otrzymaniu odsyła potwierdzenie otrzymania wiadomości oraz właściwą wiadomość lub komunikat o błędzie. Przeglądarki zapamiętują pewne elementy stron (oraz informacje o sesji) w plikach „cookie”, aby uniknąć redundancji danych. Rysunek 2 prezentuje szczegóły funkcjonowania protokołu HTTP w przypadku, gdy żądany przez klienta zasób (przykładowo, konkretny obrazek) został znaleziony.

Rys. 2: Etapy nawiązania połączenia HTTP.



Źródło: opracowanie własne

Na początku, po wpisaniu przez użytkownika adresu URL, przeglądarka wysyła zapytanie do serwera (czerwona strzałka) o udostępnienie zasobu. Jeżeli żądanie może być zrealizowane to serwer odsyła drugą wiadomość (żółta strzałka). Protokół ten pomaga objaśnić znaczenie słowa, „*responsywność*”. Często jest to mylone jedynie ze „skalowalnością”, która jest istotna przy grafikach znajdujących się na stronie, w szczególności grafikach które zawierają tekst (rys. 35 strona 50) W pełni analizując to słowo, można dojść do wniosku, że „*responsywność*” składa się z dwóch pojęć:

1 - Czas odpowiedzi

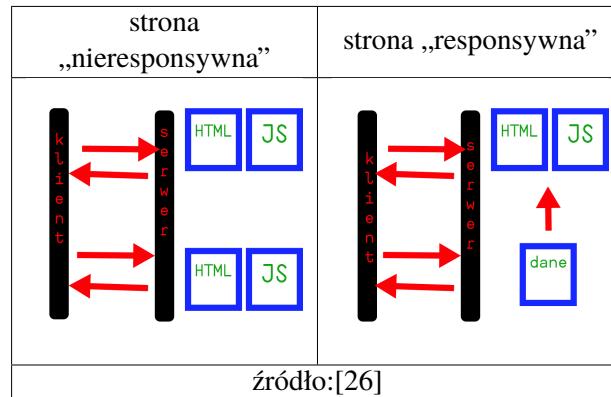
To jak długo zajmie wczytanie zasobów jest istotnym czynnikiem wpływającym na ocenę strony. Warto zwrócić uwagę na fakt, że znacząca większość użytkowników posługuje się nieaktualnym oprogramowaniem.

2 - Skalowalność

Drugie spojrzenie na to pojęcie skupia się na dostosowaniu do ekranów o różnych rozdzielczościach. W dzisiejszych czasach kiedy coraz więcej urządzeń ma dostęp do Internetu staje się to coraz ważniejsze.

Oba te poglądy na „*responsywność*” mają za zadanie ujednolicenie doświadczenia użytkownika na wszystkich urządzeniach, które są wyposażone w przeglądarkę internetową (komputer stacjonarny, telefon, i zegarek). Warto pokazać wpływ responsywności na komunikację internetową.

Tabela 1: „Responsywność”



1 - strona „nieresponsive”

Kiedy łączymy się z serwerem, klient wysyła całe zapytanie HTTP, pobierając przy tym redundantne dane.

2 - strona „responsive”

Strona w pełni „*responsive*”, tylko za pierwszym razem pobiera całość strony (pliki HTML i JS), a po kliknięciu w ten sam link strona klienta żąda jedynie danych typu JSON(ang. JavaScript Object Notation).

Praca składa się z sześciu rozdziałów;

- Rozdział pierwszy zawiera podstawowe przemyślenia na temat stron internetowych.
- W rozdziale drugim omawiane są praktyki spotykane w witrynach WWW.
- Rozdział trzeci zawiera opis tego, w jaki sposób stworzono strony testowe. Zaprezentowane są narzędzia jakich użyto do tego celu oraz wygląd strony. Zabiegi te mają na celu empiryczne porównanie efektywności elementów HTML.
- W rozdziale czwartym zaprezentowane są wyniki testów oraz opisane są wnioski jakie z nich płyną.
- Rozdział piąty ma na celu opis w jaki sposób lepiej zaprojektować witrynę oraz na jakie elementy trzeba zwrócić uwagę ulepszając istniejącą. Rozdział ten zawiera także wskazania na temat udostępniania stron internetowych dla niepełnosprawnych.
- W ostatnim rozdziale znajduje się podsumowanie osobistych rozważań na temat projektowania stron oraz kierunku w jakim zmierza cała informatyka.

2 Projekt i implementacja aplikacji internetowych, służących do przeprowadzenia testów

Wszystko powinno być tak proste, jak to tylko możliwe, ale nie prostsze. - Albert Einstein

Cytat ten można również odnieść do stron internetowych. Stosując bardzo minimalistyczne podejście można zaprojektować całą stronę jako jeden przycisk, który dalej rozwija się, prezentując całą zawartość witryny (np. strona Google rys. 8, strona 14). Przeciwieństwo, to przytłoczenie użytkownika dużą ilością prezentowanych danych (np. strona booking.com tab. 11, strona 19). Z tych dwóch przykładów, można wywnioskować, że należy dążyć do „złotego środka”.

Jednym z celów tej pracy jest analiza graficznej formy stron HTML. Wybór odpowiednich elementów przy wcześniejszej analizie powinien być intuicyjny. Rozmieszczenie elementów na podstronach zazwyczaj powinno zachować konsystencję (Tab. 37, strona 44), jednak projektując całą witrynę nie powinno się dążyć do ujednolicenia, ponieważ każdy projekt jest unikalny. Aplikacje webowe służą do różnych czynności - dobór i rozmieszczenie elementów powinny to odzwierciedlać.

2.1 Kryteria oceny

Biorąc pod uwagę fakt, że każda aplikacja webowa jest projektowana z myślą o pewnej grupie użytkowników, często z myślą o pewnym urządzeniu, niezwykle trudno określić kryterium komfortu. Jedyną uniwersalną miarą jest czas. Wszystkie dobrze wykonane zabiegi mają na celu zmniejszenie ilości czasu wymaganego do wykonania funkcji. Projektowanie stron internetowych, to taki rodzaj profesji która dobrze wykonana - nie jest widoczna przez przeciętnego użytkownika.

2.2 Przemyślenie rozkładu formularzy

Kiedy wypełniamy formularz, pytania często nie są poprawnie przemyślane przez co tracą na efektywności. Nieprzemyślany formularz zajmuje użytkownikowi więcej czasu na jego wypełnienie niż jest to potrzebne. Przykładem jest pole „STAN”, jest ono prawidłowe jedynie w kraju podzielonym na stany, jednak kiedy użytkownik nie jest w takiej sytuacji - nie powinno się pojawiać. Drugim przykładem tego błędu jest niepotrzebne faworyzowanie. Przykładowo, jeżeli projektowany jest międzynarodowy serwis, to nie ma żadnego powodu aby faworyzować pewien kraj, natomiast kiedy strona ma jedynie zakres lokalny przy wyborze powinien być preferowany określony kraj. Redundantność danych jest czynnikiem znaczaco wpływającym na prędkość wypełnienia formularza - dlatego warto się zastanowić jakie pola mogą być nadmiarowe. Przykładowo: sekcja „kontakt”. W dzisiejszych czasach najczęściej możliwy jest kontakt z klientem przez telefon komórkowy bądź email. Często jednak można zaobserwować pytania o tel.dom., tel.komórkowy, drugi tel. itd.

3 Opracowanie formy aplikacji internetowych

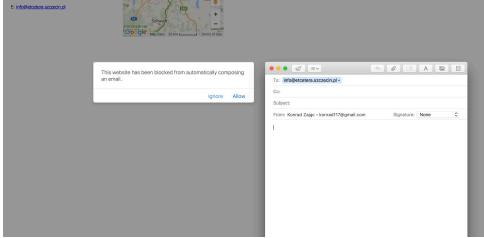
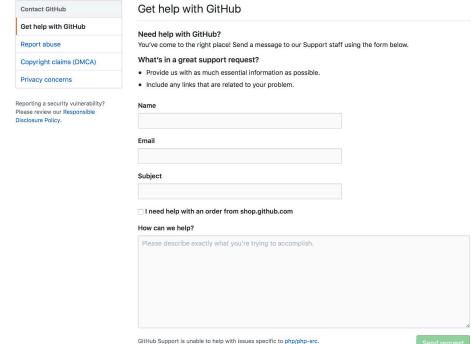
Formę aplikacji internetowej można opracować na podstawie własnej analizy, bądź na podstawie obecnych implementacji.

3.1 Popularne niezalecane rozwiązania

Przy projektowaniu stron internetowych istnieją pewne praktyki, na które powinno się zwracać szczególną uwagę. W większości przypadków są one wprost niewskazane (jak reklamy), jednak istnieją sytuacje kiedy mogą być zastosowane (jak systemy bankowe). Jeżeli nie jest się przekonanym o słuszności ich zastosowania, lepiej ich nie stosować - a funkcjonalność, która ma zostać wdrożona można uzyskać w inny sposób.

3.1.1 Odnośniki do klienta pocztowego

Tabela 2: Rozwiązań opcji kontaktu

Stare rozwiązanie.	Nowe rozwiązanie.
 	 <p>The screenshot shows a contact form for GitHub support. It includes fields for Name, Email, and Subject, along with checkboxes for reporting a security vulnerability or needing help with an order. A note at the bottom states that GitHub Support is unable to help with issues specific to <code>phplib-enc</code>.</p>

Źródło:[32]

Źródło:[33]

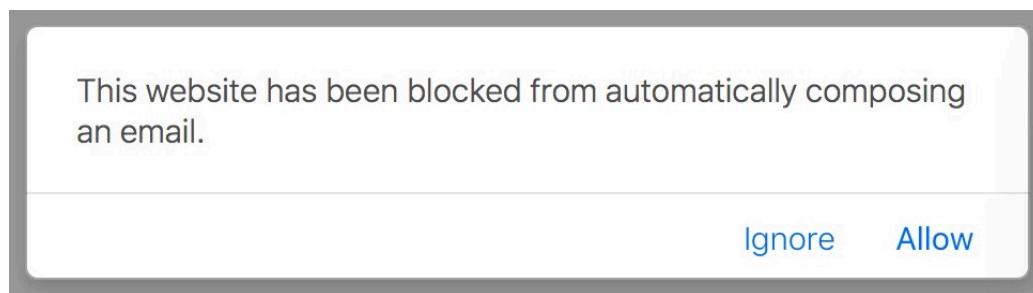
Rysunki przedstawiają dwa różne podejścia do napisania wiadomości. Do niedawna spotykany był jedynie ten pierwszy sposób (krótki dwuetapowy), jednak coraz częściej spotykane jest inne rozwiązanie (długie jednoetapowe). Co prawda pierwsze rozwiązanie jest szybsze, jednak z dwóch powodów jest gorsze. Po pierwsze, daje komunikat z informacją, że „ta strona chciała automatycznie skomponować nowego emaila - czy jej na to pozwolić?”. Kolejnym problemem jest to, że taka wiadomość może zawierać nieprecyzyjne informacje, co spowoduje wydłużenie rozpatrzenia sprawy. Nowszą metodę komunikacji z klientem pokazuje serwis GitHub. Zakłada ona wypełnienie osobnego formularza, co jest niezaprzeczalnie wolniejsze od poprzedniego rozwiązania dla nadawcy, ale znacznie bardziej efektywne dla odbiorcy dzięki temu, że formularz ten wymaga podania pewnych informacji - które często są pomijane (jak wersja oprogramowania, wersja systemu czy rodzaj usterki). Podsumowując, drugie rozwiązanie kontaktu jest wyborem bardziej optymalnym, ponieważ jego efekt łatwiej przetworzyć. Przykładowo, jeżeli wielu klientów wysłałoby emaile zawierające nieprecyzyjne informacje, to odbiorca musiałby poświęcić dużo czasu na poprawną interpretację wiadomości. Znacznie utrudnia to zadanie poprawnej odpowiedzi - problem jest bardziej widoczny przy większej ilości użytkowników. Nowsza metoda czyni to zadanie znacznie łatwiejszym.

Podejście do kontaktu powinno być najbardziej dopracowanym elementem na stronie, ponieważ różne inne elementy mogą zawieść. Przykładowo, jeżeli w aplikacji handlowej, klient nie ustawi swojego zdjęcia profilowego - to nie będzie to miało poważnego skutku. Jednak jeżeli komunikacja ze sprzedawcą nie będzie możliwa - to może stworzyć problem, a mianowicie transakcja nie będzie zrealizowana.

3.1.2 Pozwolenia

Przykład przedstawiony w tabeli (tab. 2, strona 8) może dotyczyć jedynie użytkowników używających przeglądarki safari - co może się różnić w innych przeglądarkach. Zaprezentowany mechanizm z pytaniem o pozwolenie pokazuje interesujący aspekt interakcji między użytkownikiem a maszyną. Dane powinny być przesyłane jedynie, kiedy użytkownik ich sam żąda w szczególnych przypadkach (np. strona służąca do rezerwowania biletów, powinna sama zgłosić, że te bilety nie są już dostępne). Natomiast kiedy maszyna stara się wyzwolić podejrzaną czynność - zwraca to na siebie uwagę. Pytania o uprawnienia są elementem pozytywnie wpływającym na doświadczenie, ale tylko wtedy jeżeli są umiejętnie dawkowane. Przykładowo, podejrzenia budzą aplikacje, które mają prostą funkcjonalność - a wyświetlają komunikat, z pytaniem o dostęp do wielu, wyraźnie zbędnych zasobów. Obrazuje to przypadek aplikacji emulującej latarkę, która pyta się o dostęp do kontaktów, położenia, aparatu i mikrofonu. Jest to podejrzane, ponieważ wiemy że jest to zbędne (przynajmniej na początku). Kiedy użytkownik instaluje aplikację, najlepiej gdyby nie pytała ona o wiele uprawnień - wiadomo że to może się zmienić z czasem, kiedy dodawane są nowe funkcjonalności wymagające kolejnych uprawnień. Przykładowo powiększenie grona znajomych może wymagać dostępu do kontaktów. Opisywany niepojęty wynika z podstawowej potrzeby prywatności oraz różnego rodzaju ataków: spy-ware, koni trojańskich i innych.

Rys. 3: Przykład ostrzeżenia



Źródło: [32]

3.1.3 Samowyzwalający się dźwięk

Istnieje wiele powodów aby nie implementować samowyzwalającego się dźwięku - jednak nie dla każdej strony. Złe efekty takiego rozwiązania to po pierwsze tzw. „złe połączenia”, jeżeli użytkownik jest w zupełnej ciszy i z zaskoczenia strona zacznie odtwarzać głośną muzykę - jest to złe połączenie ciszy z muzyką. Kiedy osoba słucha określonego rodzaju muzyki, a zostanie odtworzony inny rodzaj, który jest niekomplementarny (przykładowo mieszanka muzyki gospel i techno to zazwyczaj złe połączenie). Kolejnym przykładem jest sytuacja, kiedy ktoś znajdzie się na ważnym wydarzeniu i nie wyciszy komputera - odwiedzi stronę i wtedy poczuje się co najmniej niezręcznie.

Jednak istnieją także słuszne przypadki zastosowania samowyzwalającego się dźwięku. Przykładowo wirtualne spacery, gry, itd. Z poprzedniej analizy wynika, że trzeba zwrócić uwagę na samowyzwalający się dźwięk ponieważ, przypadki kiedy jest on właściwym rozwiązaniem są nieliczne. Kiedy konieczne jest zaimplementowanie tego efektu, powinno się uwzględnić jakąś dostępną możliwość zatrzymania tak jak w tabeli 3.

Tabela 3: Poprawne użycie dźwięku.

Wstrzymany dźwięk	Odtwarzany dźwięk
<p>Posłuchaj tego artykułu</p>  <p>0:04 CC MENU</p> <p>Plik audio został utworzony na podstawie wersji z 2011-10-22 i nie obejmuje późniejszych edycji.</p> <p>Artykuły audio</p>	<p>Posłuchaj tego artykułu</p>  <p>0:08 CC MENU</p> <p>Plik audio został utworzony na podstawie wersji z 2011-10-22 i nie obejmuje późniejszych edycji.</p> <p>Artykuły audio</p>

Źródło: [22]

Trudno jest jednak znaleźć uniwersalny sposób na wyłączenie dźwięku automatycznego - dlatego zaleca się, aby (w miarę możliwości) nie używać go w ogóle.

3.1.4 Elementy zmienne

Rys. 4: Zbędnie migające elementy niewymagające interakcji



Źródło: [15].

Implementacja migających elementów, tak samo jak samowyzwalającego się dźwięku, jest interesującą kwestią. Istnieją właściwe przykłady zaimplementowania tego efektu - na przykład strony które informują nas o zdarzeniach, które będą miały odzwierciedlenie w rzeczywistym świecie (np. aplikacja przypominająca o utrudnieniach drogowych). Drugim przykładem jest informacja przypominająca o akcji typu płatność, lista zakupów, i inne. Zwracają na siebie uwagę, jednak ich wykorzystanie powinno być pomijane, ponieważ wpływa to negatywnie na doświadczenie użytkownika na stronie. Niespodziewane okno może wystraszyć, natomiast u pewnych osób nawet może doprowadzić do napadu padackowego (ataku epilepsji) - można więc powiedzieć, że nieumiejętne zaimplementowanie tego zabiegu może być niebezpieczne dla zdrowia. W popularnych przypadkach ta praktyka powinna być pomijana, ponieważ decyzja o jej implementacji zależy od wielu spraw - co musi zostać przeanalizowane.

Poprzedni przykład jest zależny od czasu, ale jego zadanie jest jedynie informacyjne - natomiast kolejny przypadek jest dodatkowo uzależniony od refleksu. Tak jak pierwszy przykład, w niektórych przypadkach jest do zaakceptowania, tak drugi zawsze jest niewskazany. Przykładem tego jest uciekający punkt w rysunku „CAPTCHA” - jest kompletnie nieakceptowalny. Element „CAPTCHA” to element na stronie, w postaci nieskomplikowanego testu, którego poprawne wykonanie ma na celu udowodnienie, że użytkownik nie jest robotem - aby uniknąć ataków wykonywanych przez wiele maszyn.

Rys. 5: Zbędnie migające elementy wymagające interakcji



Źródło: [15].

Tabela 4: Ruchome elementy w obrazku „CAPTCHA”

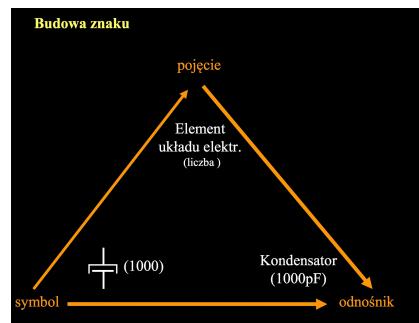
pierwsza próba	druga próba	trzecia próba

Źródło: [28]

Zaprezentowany element „CAPTCHA” jest niepolecany, ponieważ wymaga precyjnej ręki i dobrej koordynacji oczu.

3.1.5 Kontekst informacji

Rys. 6: Cechy znaku



Źródło: [7]

Aby poprawnie zinterpretować informacje ważny jest kontekst w którym je odbieramy. Projektując stronę, często zapomina się o tym, że kontekst informacji może być niedostępny dla wszystkich. Rys. 6 prezentuje ważną cechę informacji - mianowicie ile metadanych potrzebujemy aby odczytać daną. W tym przykładzie występują trzy istotne oznaczenia: pojęcie, symbol i odnośnik, tzn. jeżeli użytkownik ma dostęp do wszystkich trzech to odczyta informację, natomiast nie jest w stanie odczytać pojęcia i odnośnika - sam symbol może nie dać wielu informacji.

Przykład na rys. 6 obrazuje to zjawisko w sensie ogólnym. W aplikacjach webowych ten problem jest bardziej widoczny - przykładowo tabela ocen. Przeciętny użytkownik czyta stronę w sposób niesekwencyjny (w przeciwnieństwie do zjawiska opisanego w tab. 53 na stronie 58). Przykładowo widzi w kolumnie „Kowalski”, w rzędzie „Geografia”, a na przecięciu symbol „5” - jest to informacja którą łatwo przyswoić. Jednak kiedy ktoś niedowidzi i przetwarza dane w inny sposób (sekwencyjnie), to przeanalizuje informację „Kowalski”, znajdzie „5” ale dana mówiąca jaki jest to przedmiot może nie być dostępna - co czyni tą całą informację bezwartościową. Natomiast w tej sytuacji poprawnie zaimplementowana tabela powinna mieć komórki z atrybutem alt o wartości „Kowalski - Geografia - 5 ”,

3.1.6 Opisy elementów na stronie

Jest to praca o elementach graficznych, jednak spojrzenie na to w jaki sposób te elementy są odbierane przez użytkowników z zaburzonym zmysłem wzroku - pośrednio pozytywnie wpływa na każdą stronę. Strona dostosowana korzystnie wpływa na interakcje nie tylko z osobami niepełnosprawnymi, ale także z osobami bez żadnych zaburzeń. Ta druga grupa może nie być świadoma kiedy z nich korzysta. Przykładem tego są wyszukiwarki internetowe, które używają atrybutów aby zwrócić informacje najbardziej zbliżone do wyszukiwanej frazy. Wpisując dowolną frazę np. „czterwony kwiatek” możemy ujrzeć wiele czerwonych kwiatów, ale mogą zdarzyć się również zdjęcie niebieskich kwiatków, a nawet obrazki znacznie odbiegające od tej frazy. Dzieje się tak z powodu niepoprawnego podpisywania atrybutów alt na stronie, dlatego też elementy w każdej witrynie powinny być poprawnie podpisane. Aby koncentrować na tym większą uwagę, powstała idea SEO (ang. Search Engine Optimization), która szybko zyskała na popularności. Celem SEO jest stworzenie strony w taki sposób, aby link do niej był jak najbliżej początku listy wyszukiwań przykładowo w Google.pl .

Poprawne podpisanie atrybutu alt jest bardzo istotne, mimo to w większości aplikacji internetowych często jest to bagatelowane, a nawet pomijane - a powinno być kluczowe. Jest to bardzo rozległe zagadnienie, któremu poświęcono liczne publikacje (np.[5],[6]).

Kolejnym przykładem jest odpowiedni dobór nazw dla przycisków - to też jest element SEO (np. w stronie aukcyjnej, zamiast przycisku z nazwą "ok" preferowane jest użycie przycisku z nazwą „licytuję”).

Istnieją także przypadki użycia grafiki której nie można opisać słowami, ponieważ istnieją elementy które nie muszą, a nawet nie powinny posiadać tekstu alternatywnego, takie jak elementy ozdobne (np. paski, narożniki i inne zdobienia). Do takich przypadków trzeba podejść specjalnie - powinny one posiadać pusty atrybut alt. Na obrazkach z tabeli 5 widoczne są poziomy szczegółowości opisu atrybutu alt. W pierwszej kolumnie jest nazwa strony, w drugiej obraz kodu HTML, a na końcu jest wynikowy obrazek.

Tabela 5: Poziom opisania elementu

Strona Kupbilecik	<pre> == \$0</pre>	
strona urzędu miasta Nowy Jork	<pre> == \$0</pre>	
strona urzędu miasta Szczecin	<pre> == \$0</pre>	

3.1.7 Oryginalność

Rys. 7: Czarny formularz

IMIĘ	<input type="text"/>	*
NAZWISKO	<input type="text"/>	*
E-MAIL	<input type="text"/>	*
NR TEL. KOMÓRKOWEGO +	<input type="text"/> 48	*
PRZEPISZ KOD:	<input type="text"/> 2k6ec	*

Źródło: [13]

Często przeglądając stronę spotykane są rozwiązania, które nie zostały przemyślane. Wynika to z ilości stron internetowych. Ponieważ jest ich taka wielka ilość, ich twórcy konkurują ze sobą w dziedzinie oryginalności - co jak widać na przykładzie (rys. 7) jedynie przeszkadza. Autor starał się być oryginalny za wszelką cenę i zapomniał o czytelności. Powinno się zastosować optymalny standard projektowania formularzy - białe tło i czarne litery.

3.2 Analiza obecnych implementacji

Nie istnieje jeden szablon dobrze pasujący do każdego zastosowania - oryginalność jest ceniona (jednak taka która nie ujmuje efektywności jak na rys. 7). Skupienie się na praktykach obecnie stosowanych pozwala wyciągnąć wnioski, które pomogą nam przy projektowaniu kolejnej witryny.

3.2.1 Portal google.pl

Rozkład tej strony jest szczególny, dlatego warto ją przeanalizować.

Rys. 8: Strona domowa google.pl



Źródło: [9]

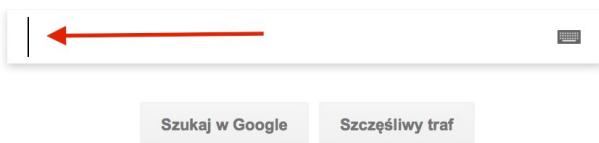
Rys. 9: Znak google.pl.



Źródło: [9]

Za pomocą tego zabiegu użytkownik nie tylko jest po-informowany o stronie na której się znajduje, dodatkowo jest tu obecny pewien interesujący mechanizm zastosowania logo jako przycisku, który jest przekierowaniem do strony głównej. Stało się to na tyle popularne, że teraz jest oczekiwana funkcjonalnością od każdej strony i brak tego mechanizmu może być odebranej negatywnie przez użytkownika.

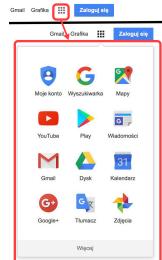
Rys. 10: Wyszukiwarka google.pl.



Źródło: [9]

Aspekt migającego kurSORA jest istotny, wpływa na efektywność strony i informuje o tym, że element oczekuje na wprowadzenie danych.

Rys. 11: Nawigacja
google.pl.



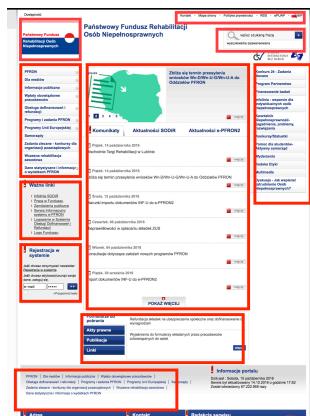
Źródło: [9]

Google stało się firmą oferującą znacznie więcej niż usługa wyszukiwania informacji w sieci. Warto się przyjrzeć jak te inne funkcjonalności zostały zaimplementowane. Niezalogowany użytkownik widzi cztery przyciski, natomiast zalogowany pięć. Pośród nich jest jeden przycisk dziewięcioma kropkami. W wyniku kliknięcia rozwijana jest lista dwunastu aplikacji (usługa firmowej poczty jest podwójnie zaimplementowana). Mechanizm tego rozwinięcia można dwójako interpretować - użytkownicy mniej obeznani z komputerem mogą uważać, że jest to mało intuicyjne, z kolei powracający użytkownicy mogą docenić to minimalistyczne podejście. Jak wynika z wielu badań, większość użytkowników nie interesuje się bardziej zaawansowanymi funkcjami aplikacji i jest to prawidłowe rozwiązanie. Element odpowiadający za wyszukiwanie zajmuje znaczną część witryny co ma związek z wizualną hierarchią (rys. 25, strona 36), mimo to bardziej zaawansowane funkcje również są dostępne.

3.2.2 Portal pfron.pl

Jest to przykład strony która powinna wyznaczać kierunek w dziedzinie dostępności innym stronom, jednak na niej można znaleźć wiele niedociągnięć. Widoczny jest tu zaimplementowany system dwóch kolumn - lewej i prawej, a od takiego rozwiązania odchodzą wszystkie nowe serwisy. Dzieje się tak, ponieważ to rozwiązanie jest nieeleganckie, przez co wprowadza zamieszanie.

Rys. 13: Obszary na stronie pfron.pl



Źródło: [41]

Rys. 12: Strona główna pfron.pl



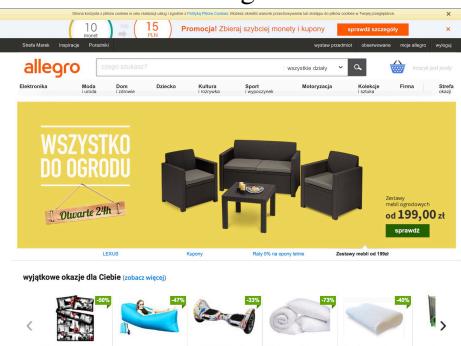
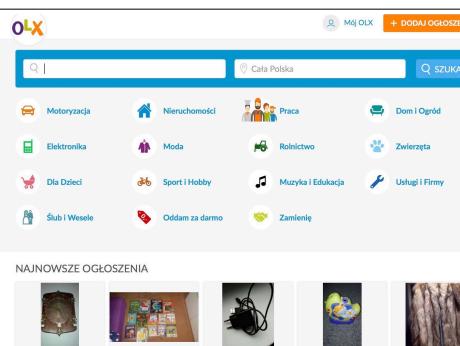
Źródło: [41]

Na samej stronie głównej mamy nawigację horyzontalną i aż dwie wertykalne - dziesięć głównych obszarów. Taki projekt strony jest mało intuicyjny przez co sprawia, że trudno się po niej nawigować i szuka informacji. W dodatku strona ta najczęściej będzie wczytywana przez urządzenia które czytają zna- lezione elementy (czytniki ekranu jak VoiceOver, czy NVDA) - jest to powód, aby jeszcze bardziej zminimalizować i ułatwić nawigację. Dodatkowo widoczna jest redundancja danych, co niekorzystnie wpływa na nawigowanie po stronie.

3.2.3 Portale aukcyjne

W ostatnich czasach rynek portali aukcyjnych zrobił się bardziej popularny. Obecni użytkownicy Internetu coraz częściej używają rozwiązań tego typu, a nowi użytkownicy licznie się do nich przekonują. Metoda handlu przez Internet znacznie się rozwinięła - co widać w coraz częstszych reklamach telewizyjnych i większej społecznej świadomości o tych portalach. Poniżej znajduje się porównanie dwóch największych przedstawicieli tego segmentu - czyli Allegro i Olx.

Tabela 6: Porównanie portali aukcyjnych - strony domowe

Allegro	Olx
 Źródło:[11]	 Źródło:[12]

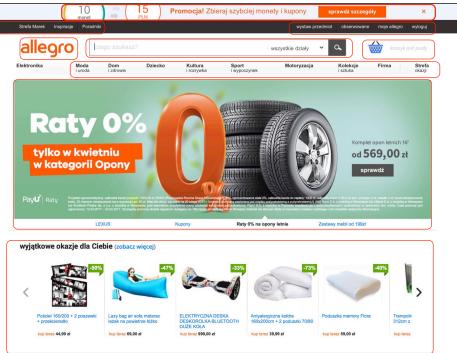
Strony tytułowe są dosyć podobne, choć strona Olx wydaje się bardziej minimalistyczna.

Tabela 7: Porównanie portali aukcyjnych - logo

Allegro	Olx
 Źródło:[11]	 Źródło:[12]

W obu przypadkach logo opisują mechanizm pokazany na rysunku 9. Zastosowanie koloru (szerzej opisane w sekcji opisującej zastosowanie kolorów na stronie 44) czyni logo Olx bardziej przyjazne, natomiast logo Allegro jest bardziej stonowane. Dodatkowo obie nazwy nie mają oczywistego skojarzenia z aukcjami. Stwierdzono, że zabieg zastosowania nazwy, która nie kojarzy się z tym, czym zajmuje się strona, czasami pozytywnie wpływa na rozpoznawalność (np. serwis z odzieżą „zalando”, lub portal aukcyjny „Allegro”, i inne).

Tabela 8: Porównanie portali aukcyjnych - obszary

Allegro	Olx
 Źródło:[11]	 Źródło:[12]

Szczególnie przy analizie obszarów widoczne jest minimalistyczne podejście drugiego portalu. Dodatkowo na stronie Olx widoczna jest bezpośrednią - od dodania nowego ogłoszenia dzieli użytkownika tylko jeden, bardzo dosłownie opisany przycisk „dodaj ogłoszenie”. Symbol „+” przy przycisku również przyczynia się do łatwości w użyciu tej witryny. Na stronie Allegro mamy na ciemnym tle napis „wystaw przedmiot” - co nie wpływa korzystnie na odbiór strony.

Mechanizm „breadcrumb”: (ang. „okruchy chleba”) - aby zrozumieć jak on działa przydatne jest poznanie jego etymologii. Nazwa ta pochodzi od bajki „Jaś i Małgosia”, gdzie Jaś zostawał za sobą okruchy chleba aby oznaczyć drogę do domu. Wspomaga to nawigację na stronie w większym stopniu, ponieważ znana jest strona od której zaczęto sesję, oraz ułatwione jest przejście do każdego poprzedniego etapu.

Tabela 9: Porównanie portali aukcyjnych - mechanizm „breadcrumb”

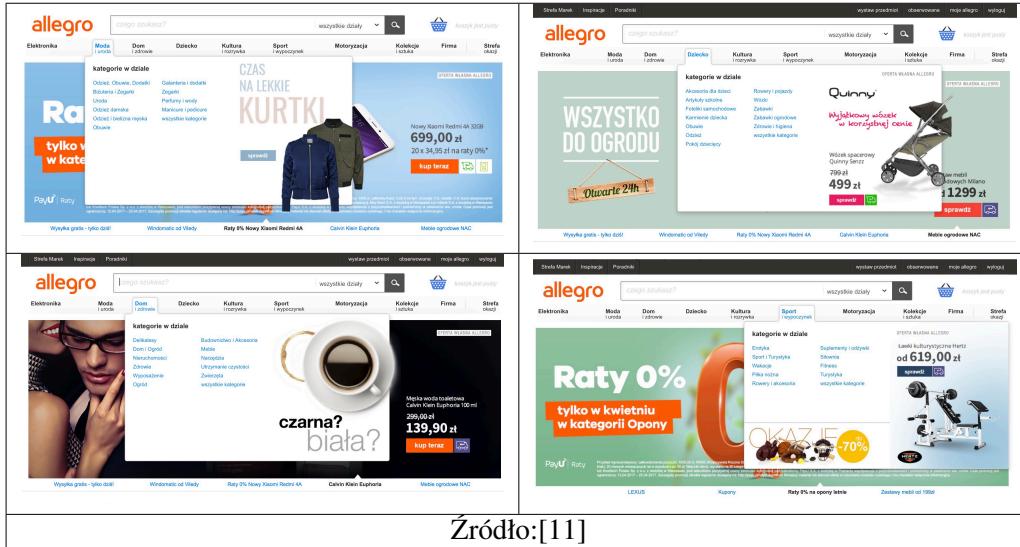
Allegro	Olx
AGD do zabudowy Allegro - Elektronika - RTV i AGD - AGD do zabudowy	Wszystkie Prywatne Firmowe Wszystkie ogłoszenia > Elektronika > Tablety - OLX.pl

Źródło:[11]

Źródło:[12]

W obu przypadkach mechanizm nawigacyjny „breadcrumb” został zaimplementowany, lecz na stronie Olx jest on zrealizowany w bardziej minimalistyczny sposób.

Tabela 10: Mechanizm zakładek w serwisie Allegro

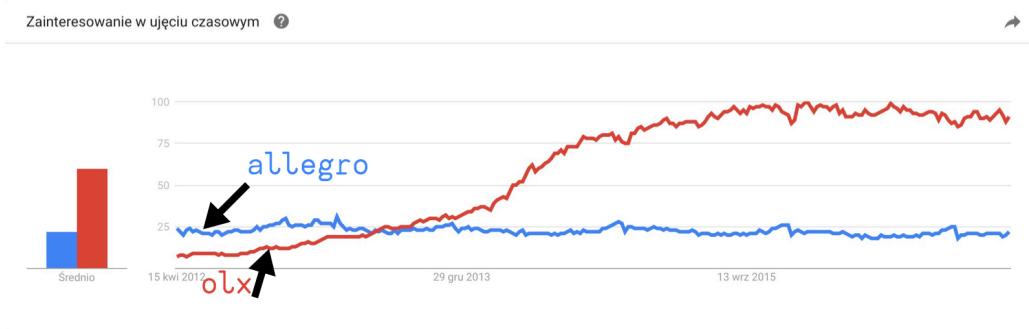


Źródło:[11]

Funkcjonalność zakładek jest widoczna jedynie na stronie Allegro, jednak aby by zastosowanie tego mechanizmu polepszało nawigację, musi być zaprojektowany zgodnie z mapą strony (tab. 36, strona 51). Dodatkowo warto zwrócić uwagę na ilość poziomów zagłębień wymaganych przez witrynę (rys. 19, strona 27).

Zaprezentowane podejścia do rozwiązań graficznych w pewien sposób są skorelowane z popularnością stron (osobiście domyślamsię, że nie aż w takim stopniu jak reklama w mediach), co pokazuje wynik na rysunku 14.

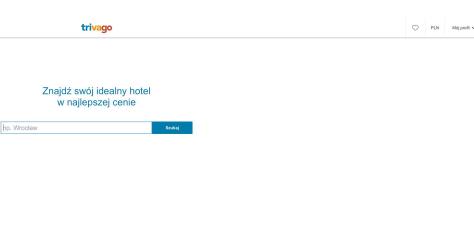
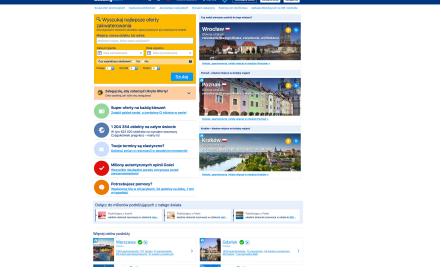
Rys. 14: Porównanie zainteresowania portalami aukcyjnymi



3.2.4 Portale wycieczkowe

W rozdziale tym porównano dwa popularne serwisy, które służą do rezerwowania wycieczek.

Tabela 11: Porównanie portali wycieczkowych - strony domowe

trivago	booking.com
 Źródło:[23]	 Źródło:[24]

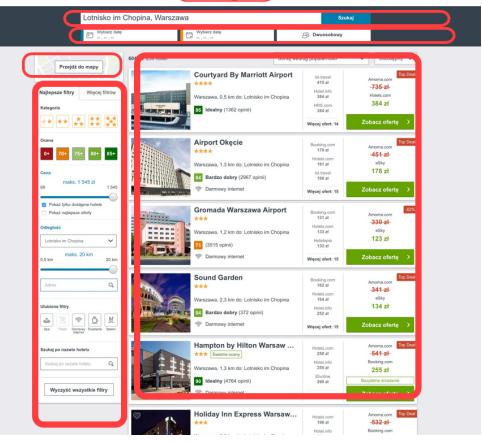
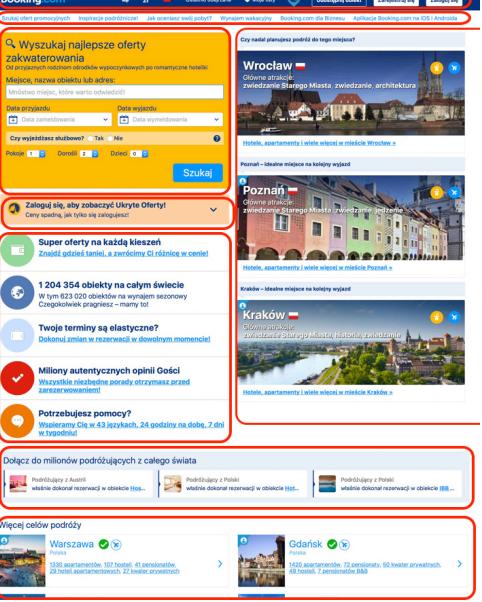
Na zdjęciach widoczne znajdują się dwa różne podejścia do implementacji tej samej funkcjonalności. Ważne jest aby te podejścia (tab. 37, strona 44) były utrzymane w całej witrynie. Szczególnie dopracowana powinna być strona główna - to od jej prezentacji zależy czy dalsze strony zostaną wyświetlane. W podejściu portalu trivago interesująca jest podpowiedź w głównym polu wyszukiwania, etykieta „podaj miasto” - ma dynamiczny „placeholder” („atrapę”). W tym polu przy każdym załadowaniu strony, widoczna jest inną lokalizacją, (w tym wypadku „Wrocław”), lecz można spotkać „Francja” lub „Tokio.” Czy taki element jest potrzebny - to kwestia analizy, jednak nie można zaprzeczyć jego efektywności. Efekt raczej nie jest zasobochłonny, a kiedy ktoś go dostrzeże to - wpłynie to pozytywnie na ocenę aplikacji.

Tabela 12: Porównanie portali wycieczkowych - logo

trivago	booking.com
 Źródło:[23]	 Źródło:[24]

Standardowo logo opisują mechanizm z rysunku 9. Kiedy w portalu trivago wpiszemy jedną literę miasta zostajemy przeniesieni na kolejną stronę z autouzupełnieniem (rys. 37, strona 51), przykładowo jeżeli wpiszemy literę „p” strona proponuje popularne kierunki wycieczki - jak „Praga”, „Poznań”, „Paryż” czy „Polska”.

Tabela 13: Porównanie portali wycieczkowych - obszary

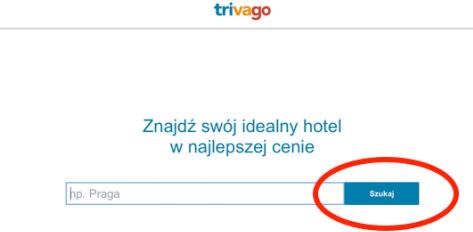
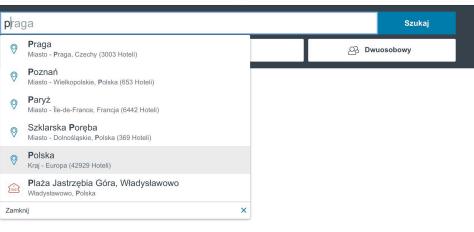
trivago	booking.com
	

Źródło:[23]

Źródło:[24]

W tym porównaniu widoczna jest główna różnica pomiędzy portalami. Portal trivago wydaje się bardziej przemyślany, ponieważ widoczne jest jedynie sześć obszarów w porównaniu do ośmiu na portalu booking.com. Faktem jest, że za pomocą podejścia z booking.com szybciej zarezerwujemy wycieczkę, jednak w kwestii estetyki wygrywa trivago. Strona booking.com wzoruje się na praktykach stosowanych we wcześniejszych fazach działania Internetu, kiedy wszystko było wyeksponowane - ten sposób działania strony może się spodobać starszym użytkownikom Internetu.

Tabela 14: Ciekawy przykład na stronie trivago

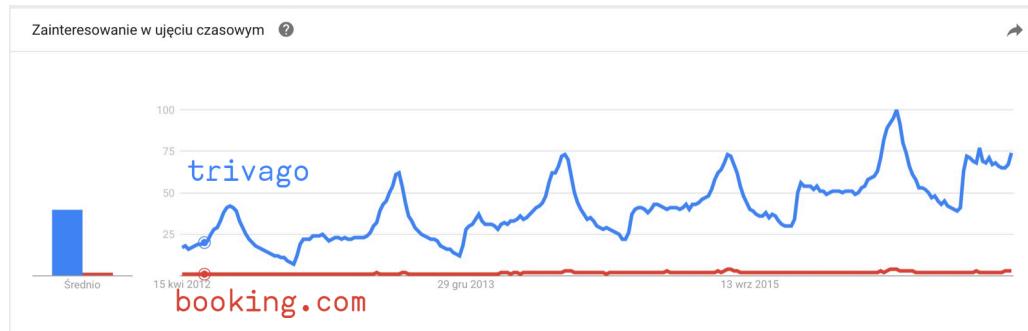
trivago - strona domowa	trivago - strona druga
	

źródło:[23]

Mechanizm zaprezentowany przez tabelę 14 jest bardzo pomocny, przycisk na pierwszym obrazku tej tabeli (oznaczony kolorem czerwonym) jest interesujący z tego powodu, że ten przycisk nigdy nie powoduje żadnej akcji - a jednak został zaimplementowany. Podejrzewam, że zrobiono badania, i większość badanych wskazała, że czuje się bardziej komfortowo kiedy jest on obecny. Element poczucia komfortu jest argumentem

przemawiającym za podejściem portalu booking.com , ponieważ ten sposób projektowania był często spotykany i większość użytkowników przyzwyczaiła się do niego.

Rys. 15: Porównanie portali wycieczkowych - podsumowanie



Źródło: [24].

Wykres z rys. 15 pokazuje przewagę trivago, a poprzedni (rys. 14) - przewagę Olx nad Allegro. Z tych dwóch porównań, można wysunąć wniosek, że warto tworzyć strony w minimalistyczny sposób.

3.2.5 Portale informacyjne

W rozdziale porównano dwa serwisy informacyjnymi dla mieszkańców Szczecina.

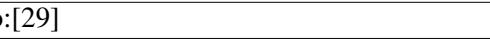
Tabela 15: Porównanie portali informacyjnych - strony domowe

Tabela 16: Porównanie portali informacyjnych - logo

GS24	24kurier.pl
	
źródło:[29]	źródło:[30]

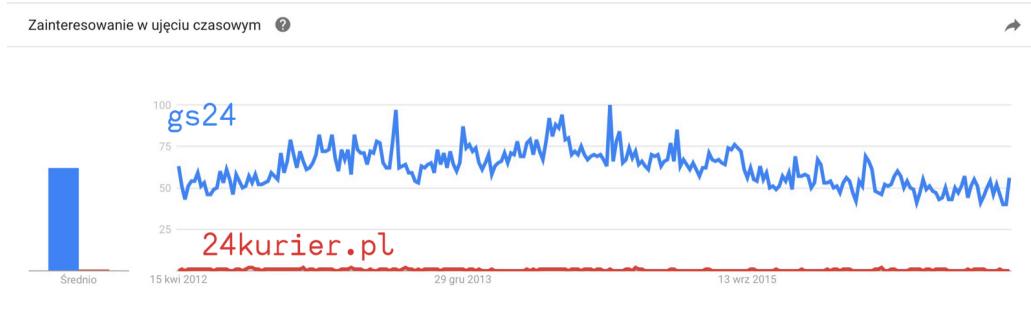
W obu przypadkach logo opisują mechanizm z rysunku 9. Liczba „24” w nazwie nawiązuje do dawnych serwisów informacyjnych i pozytywnie wpływa na rozpoznawalność portalu. Kolejną istotną sprawą w nazewnictwie jest kwestia jej długości (ilość liter), GS24 to skrót od „Głos Szczeciński 24” - jednak zostało to skrócone do „GS24”. To oznaczenie ma tylko cztery znaki a 24kurier.pl aż jedenaście. Na pewno odgrywa to ważną rolę w popularności aplikacji.

Tabela 17: Portale informacyjne - ciekawy efekt w serwisie GS24

logo ledwo widoczne	zmiana położenia logo
	 ALARM24: Czekamy na Wasze informacje! Piszcie i wysyłajcie zdjęcia  Informator kulturalny Sprawdź, co dzieje się w wielkanocny weekend w Szczecinie + Lewobrzeże czystsze niż prawy brzeg? Jak jest ze sprzątaniem 

Efekt ten jest coraz częściej spotykany na stronach internetowych, ponieważ jest informatywny i nie zwraca na siebie uwagi. Polega on na przemieszczaniu logo relatywnie do pozycji użytkownika. Domyślnie w witrynie logo znajduje się na górze. Po przewinięciu strony na dół - logo staje się niewidoczne. Dzięki zastosowaniu tego efektu, logo przemieszcza się do belki, która towarzyszy użytkownikowi przez całą sesję.

Rys. 16: Wykres pokazujący zainteresowanie portalami informacyjnymi



Źródło: [9].

Obie strony są portalami tradycyjnych gazet, jednak Głos Szczeciński zauważał trend zmiany wśród swoich odbiorców. Użytkownicy zauważali wiele pozytywów korzystania z wydań gazety w internecie (cena, ekologia, waga, itd.), dlatego coraz większy nacisk został położony na wirtualne media. Jednak to podejście jest widoczne tylko w portalu GS24, a nie w 24kurier.pl. Statystyki popularności wyszukiwań potwierdzają, że jest to dobre podejście.

3.2.6 Google trends

Google udostępnia wiele narzędzi, które zawierają informacje o innych aplikacjach internetowych. Jednym z nich jest Google trends - można je zastosować do pozyskania różnych informacji o odwiedzających stronę.

Tabela 18: Informacje zagregowane przez Google trends.

Rodzaj informacji	Wynik
Ten rodzaj danych pokazuje częstotliwość wyszukiwania, względem obszaru.	<p>President Trump: First 100 Days</p> <p>Most searched political issues</p> <ul style="list-style-type: none"> Immigration Health Care Syria
Badanie wzrostu wyszukiwań na pewny temat - takich informacji potrzebuje większość firm.	<p>Stanley Cup Playoffs</p> <p>Global search interest in the Stanley Cup playoffs</p>
Porównanie korelacji pomiędzy dwoma zapytaniami do wyszukiwarki. Na tym przykładzie widać, że częściej w wyszukiwarce padało hasło „jak zaprosić dziewczynę na studniówkę” niż hasło „jak zaprosić chłopca na studniówkę”	<p>Prom</p> <p>Search interest in how to ask a girl vs. how to ask a guy</p>
Ten graf pokazuje wątki które zyskują na popularności w internecie - również są to istotne informacje.	<p>Hot search categories</p> <ol style="list-style-type: none"> Chris Brown, 2PM Plastique Chérie, Miss Universe Pageant Beyoncé, Solange, Kendrick Lamar Beyoncé, Solange, Kendrick Lamar Ed Sheeran, Calvin Harris Iron Man

Źródło: [10].

3.2.7 Heatmapy

Kiedy strona już jest zaprojektowana, warto przeanalizować na co użytkownik najbardziej zwraca uwagę oraz które przyciski wybiera. Jest wiele metod analizy użytkowania witryny, ta jest jedną z kluczowych. Najpopularniejsze sposoby to Heatmapy - można tu wyróżnić dwie najważniejsze grupy.

1 - Heatmapy kliknięć

Pokazują jedynie kliknięte elementy na stronie - nakreśla to pewną „ścieżkę interakcji ze stroną”. Przykładowo strona zespołu muzycznego sprzedaje bilety, ale gadżety znajdują się na polu które ma zbyt ciemną barwę przez co są niewidoczne. Jeżeli witryna jest zaprojektowana z myślą o niepełnosprawnych - te badania będą bardzo efektywne.

2 - Heatmapy wzrokowe

Heatmapy te dostarczają więcej informacji na temat aktywności użytkownika na stronie. Polegają one na obserwacji kamerą gałek ocznych użytkownika oraz generowaniu grafiki, odwzorowującej zainteresowanie poprzez kolor przechodzący z barw zimnych (zielona) do barw ciepłych (czerwony). Przykładowy wynik jest widoczny na rys. 17.

Rys. 17: Heatmapa wzrokowa



Źródło: [9]

Heatmapa wzrokowa dostarcza największą ilość informacji. Efekt tej analizy jest istotny, ponieważ wynik ten odzwierciedla wszystkie inne zabiegi na stronie.

3.2.8 Podsumowanie

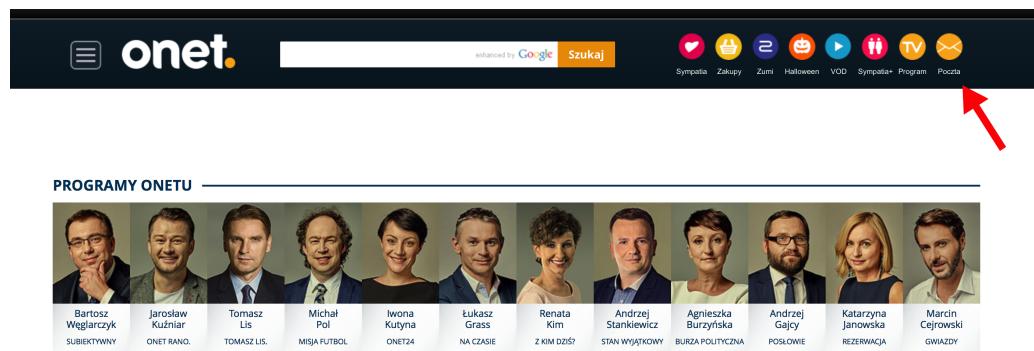
Z powyższych analiz oraz z własnych obserwacji wynika, że kryteria pod jakim kątem oceniamy witrynę internetową dzielą się na te subiektywne i obiektywne. Minimalistyczna prezentacja portalu Google (rys. 8, strona 14) może być odpowiednia dla użytkowników, którym zależy na możliwościach i dla nowych odbiorców. Styl minimalistyczny jest niebezpieczny, ponieważ łatwo może być uznany jako nieintuicyjny przez mniej doświadczonych użytkowników, dlatego warta podkreślenia jest analiza grupy odbiorców. Jednak pomijając kwestie subiektywne, warto się skupić nad czynnikiem, który wyraża efektywność użytkownika przy pracy z witryną - jest to wymagany czas interakcji.

3.3 Analiza czasowa

W informatyce występuje wiele narzędzi do wykonania danego zadania. Tutaj tymi narzędziami będzie wyszukiwarka (google.pl) oraz portal (onet.pl) - a celem będzie otwarcie klienta pocztowego. Na przykładzie portalu Onet, warto zwrócić uwagę na to, że jest to portal grupujący wiele stron pod jedną nazwą. Natomiast Google jest konglomeratem, zapewniającym swoje i obce usługi w pośredni sposób.

3.3.1 Użycie onet.pl

Rys. 18: Strona domowa Onet.pl



Źródło: [45].

Kiedy zadanie to jest wykonane z użyciem portalu Onet (rys. 18) zajmuje niewiele czasu, ponieważ cała czynność sprowadza się jedynie do kliknięcia. Jednak otworzy ono pocztę portalu onet.pl, co nie dla wszystkich użytkowników jest oczywiste. Taki zabieg przypomina faworyzowanie wyników (rys. 21). Jest to rzecz,, na którą warto zwrócić uwagę, ponieważ zabiegi tego typu mogą nie być dostrzeżone przez wszystkich użytkowników.

3.3.2 Użycie google.pl

Rys. 19: Etap 1/2



Źródło: [9].

Pierwszą czynnością jest wpisanie frazy „poczta” (przy założeniu, że użytkownik nie zna usług firmy google o nazwie „gmail”), warto tu zauważyć mechanizm autouzupełniania (rys. 37, strona 51).

Rys. 20: Etap 2/2

Źródło: [9].

3.3.3 Faworyzowanie wyników

Faworyzowanie jest pewną techniką biznesową, lecz bardzo ryzykowną, ponieważ łatwo można tego nadużyć, a wtedy cała witryna traci na autentyczności. Po wpisaniu w wyszukiwarkę frazy „poczta” - rezultatem jest lista wyników. Na stronie portalu onet.pl (rys. 21) poczta należąca do firmy jest pierwsza, a w takiej samej liście google.pl (rys. 20) poczta „gmail” nie tylko nie jest na pierwszym miejscu, dodatkowo znajduje się niżej niż poczta konkurencji.

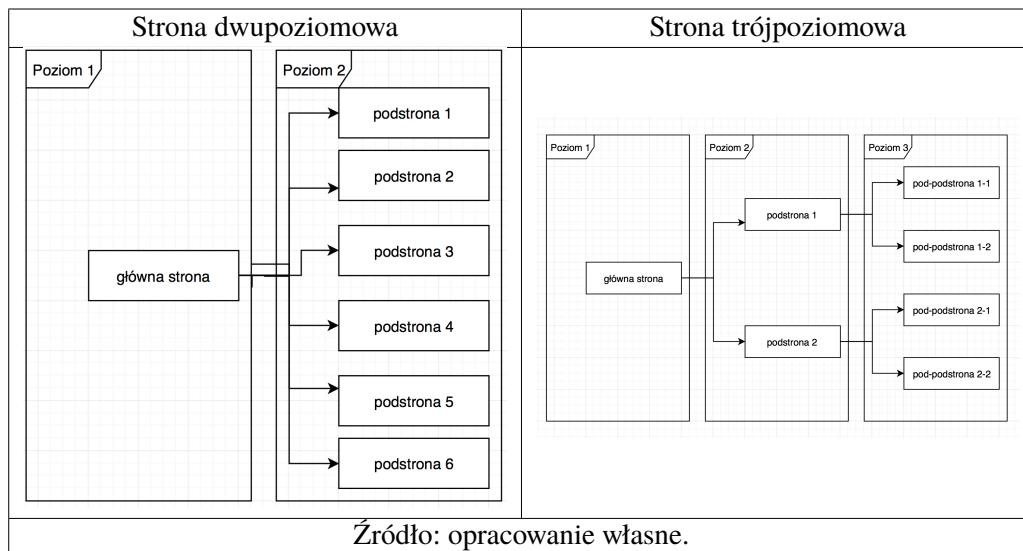
Kolejnym etapem jest wybranie rodzaju szukanej poczty. Przy tego typu wynikach często wiaduje się promowanie niektórych pozycji, rys. 21, strona 26. Przykładowo google mogło by promować swojego klienta pocztowego gmail - jednak tego nie robi. Wpływa to korzystnie na zaufanie do witryny.

Rys. 21: Faworyzowanie

Źródło: [45].

3.3.4 Podział witryny na poziomy

Tabela 19: Podział witryny na poziomy.



Porównanie widoczne w tab. 19 pokazuje odmienność pomiędzy podziałami strony na poziomy. Celem tego podziału jest łatwiejszy dostęp do zawartości witryny - jest to zależne od wielu czynników. Szczególnie jest to widoczne przy porównaniu strony google.pl (rys. 8, strona 14) oraz portalu Onet (rys. 18, strona 25). Na schemacie widoczne jest zaledwie kilka elementów, ale może być ich dowolna liczba. Każdy blok reprezentuje funkcjonalność strony.

3.3.5 Wniosek analizy

Ulepszanie aplikacji jest skomplikowanym procesem. Jeżeli strona nie istnieje, należy przebadać jak konkurencyjne aplikacje rozwiązują pewne problemy, oraz to jakie wyniki przez to są uzyskiwane. Jeżeli zamierzamy jedynie ulepszyć istniejącą aplikację wtedy pomocna będzie wiedza o tym jak obecni klienci prowadzą interakcje ze stroną (np. używając heatmap, w rozdziale .3.2.7). Z tej analizy można wywnioskować, że internet jest zbiorem narzędzi służącym do pewnych czynności, które często się przenikają (jak w przykładzie google.pl). Istotne również jest określenie rodzaju informacji jakiego szukamy (tab. 18), kiedy to zdefiniujemy istotne jest przeanalizowanie narzędzi jakie możemy użyć na stronie.

4 Eksperyment oraz porównanie aplikacji pod względem komfortu i szybkości użytkowania

4.1 Projekt strony eksperymentu

Jest wiele zabiegów i elementów, które ulepszają obsługę witryny. Można je podzielić na zabiegi wpływające na:

1 - Bezpieczeństwo

Nieanalizowane w pracy.

2 - Estetykę

Jest to pojęcie bardzo subiektywne.

3 - Efektywność

Najłatwiej będzie skupić się na trzecim parametrze, z racji tego, że stosunkowo łatwiej opisać stronę „ogólnie efektywną” niż „ogólnie estetyczną”.

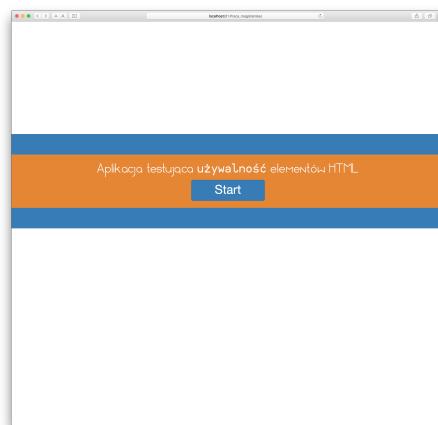
Istnieje bardzo dużo narzędzi do przetestowania strony internetowej, a wybór tego narzędzia zależy od rodzaju informacji jakie chcemy uzyskać. W badaniach wykorzystano najpopularniejszą bibliotekę Javascript czyli jQuery oraz Google Trends (tab. 18, strona 23).

4.2 Narzędzia

Przed wyborem danego narzędzia warto zaznajomić się z możliwościami jakie ono udostępnia. Badania wykonano przy użyciu popularnego framework'a Bootstrap, kodu HTML5 i jQuery. Biblioteka ta jest popularna przez to, że pozwala na wiele operacji, takich jak tworzenie elementów HTML, modyfikowanie, animacja i wiele innych. W przypadku projektowania strony z testami użyto jQuery w celu zmierzenia czasu, pomiędzy wykonaniem akcji i zarejestrowaniem zmiany.

4.3 Wygląd strony badawczej

Rys. 22: Strona główna aplikacji.



Źródło: opracowanie własne

Przy projektowaniu istotna jest koncentracja na małych detalicznych szczegółach, które pozornie mogą być przeoczone, tak jak w tabeli 14 (strona 20), jednak wpływa to znaczco na przebieg pracy. Przykładowo, na stronie tytułowej kolor przycisku jest identyczny z kolorem niebieskiego tła (RGB 51,122,183), a użycie innej czcionki wyróżniającej „używalność” podkreśla to, gdzie położona jest waga tej pracy. Zastosowanie odpowiednich kolorów (sekcja „Kolory” 6.2) może wpływać na rozpoznanie, odczucia użytkownika i wiele innych czynników dlatego do tej pracy zostały zastosowane jedynie kojące kolory - tak aby użytkownik czuł się komfortowo przy realizacji testu.

4.4 Testy

Wykonanych testów, z racji tego, że były przeprowadzone na grupie ludzi, a nie na maszynach - nie da się zautomatyzować. Testy zostały podzielone na trzy części po cztery testy - miało to na celu symulację powtarzalności typowej sesji na stronie. Przez fakt, że testy zostały przeprowadzone pośród nielicznej grupy użytkowników, ich wyniki mogą być zaburzone w pewnym stopniu. Jednak z pozyskanych danych da się wyróżnić pewne ogólne zależności, przez co wyciągnąć wnioski - dzięki temu można odpowiedzieć na pytanie jak mają być rozmieszczone elementy HTML oraz jakich najlepiej użyć.

Struktura testów jest następująca: są trzy grupy - po cztery testy. Każda grupa została dodatkowo podzielona na część pierwszą i drugą, jednak aby mieć kompletny obraz wynikowy trzeba przeanalizować całość testów.

Rys. 23: Funkcja jQuery obliczająca czas

```
<script>
$(document).ready(function() {
    $wczesnie = $.now();
    $("input").click(function(){
        $pozno = $.now();
        $teraz = $pozno - $wczesnie ;
        alert("zakonczono w " + Math.round($teraz/10)/100 + "sekund");
    });
}
</script>
```

Źródło: opracowanie własne

Rysunek 23 przedstawia fragment kodu jQuery. Jednak to zadanie mogłoby być wykonane za pomocą innego narzędzia jak Firebase, AngularJS czy NodeJS - jednak pod względem efektywności działania mogłyby się różnić. Ten fakt pokazuje dwie cechy języków informatycznych, jak istotny jest dobór narzędzia do danego zadania, oraz to jak niektóre problemy można rozwiązać wieloma innymi narzędziami. Tutaj zastosowana została właśnie ta biblioteka, ze względu na łatwą implementację, dostępne funkcje oraz przystępny interfejs. Bibliotekę wystarczy jedynie dołączyć standardowym znacznikiem „link”. Funkcja „ready” wywołana jest na obiekcie „dokument”, który czeka aż cała strona zostanie załadowana. Następnie tworzona jest zmenna „wczesnie”, która zwraca aktualny czas jQuery w milisekundach. Kiedy element typu „input” jest kliknięty, tworzona jest nowa zmiana „pozno”. Różnica między zmienną „teraz” i „pozno” jest zwracana użytkownikowi przez funkcję „alert”, która używa matematycznej funkcji „round” - zaokrąglą ona wynik do trzech cyfr, a następnie jest on dzielony przez sto, co daje ostateczny wynik w sekundach.

4.4.1 Test 1

Test pierwszy skupia się na zależnościach pomiędzy implementacją „radio buttonów” względem położenia etyktet.

Tabela 20: Test 1 [1/2]

Pierwsza para zestawu testów położenia „radio buttonów”.																																	
Etykiety umieszczone z lewej strony ..radio buttonów”	Etykiety umieszczone z prawej strony ..radio buttonów”																																
Test 1a	Test 1b																																
<p>Wybierz swój ulubiony kolor.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wybór</th> <th>Kolor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>czerwony</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>niebieski</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>zielony</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>szary</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>pomarańczowy</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>żółty</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>różowy</td> </tr> </tbody> </table>	Wybór	Kolor	<input type="radio"/>	czerwony	<input type="radio"/>	niebieski	<input type="radio"/>	zielony	<input type="radio"/>	szary	<input type="radio"/>	pomarańczowy	<input type="radio"/>	żółty	<input type="radio"/>	różowy	<p>Wybierz swój ulubiony kolor.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kolor</th> <th>Wybór</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>czerwony</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>niebieski</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>zielony</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>szary</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>pomarańczowy</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>żółty</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>różowy</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table>	Kolor	Wybór	czerwony	<input type="radio"/>	niebieski	<input type="radio"/>	zielony	<input type="radio"/>	szary	<input type="radio"/>	pomarańczowy	<input type="radio"/>	żółty	<input type="radio"/>	różowy	<input type="radio"/>
Wybór	Kolor																																
<input type="radio"/>	czerwony																																
<input type="radio"/>	niebieski																																
<input type="radio"/>	zielony																																
<input type="radio"/>	szary																																
<input type="radio"/>	pomarańczowy																																
<input type="radio"/>	żółty																																
<input type="radio"/>	różowy																																
Kolor	Wybór																																
czerwony	<input type="radio"/>																																
niebieski	<input type="radio"/>																																
zielony	<input type="radio"/>																																
szary	<input type="radio"/>																																
pomarańczowy	<input type="radio"/>																																
żółty	<input type="radio"/>																																
różowy	<input type="radio"/>																																
test 1b ➔	test 1c ➔																																
Źródło: opracowanie własne.																																	

Pierwsza połowa testów zawiera dwa pola - wybór („wybór”) oraz pole etykiety („kolor”). Pole z etykietą jest podzielone na dwie części. Testy mają na celu przebadanie jak położenie „radio buttonów” względem etykiet wpływa na efektywność.

Tabela 21: Test 1 [2/2]

Druga para zestawu testów położenia „radio buttonów”.																													
Etykiety umieszczone losowo	Losowe rozmieszczenie, oraz losowy kolor																												
Test 1c	Test 1d																												
<p>Wybierz swój ulubiony kolor.</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>czerwony</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>niebieski</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>zielony</td> </tr> <tr> <td>szary</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>pomarańczowy</td> </tr> <tr> <td>żółty</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>różowy</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table>	czerwony	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	niebieski	<input type="radio"/>	zielony	szary	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	pomarańczowy	żółty	<input type="radio"/>	różowy	<input type="radio"/>	<p>Wybierz swój ulubiony kolor.</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>czerwony</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>niebieski</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>zielony</td> </tr> <tr> <td>szary</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>pomarańczowy</td> </tr> <tr> <td>żółty</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>różowy</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table>	czerwony	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	niebieski	<input type="radio"/>	zielony	szary	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	pomarańczowy	żółty	<input type="radio"/>	różowy	<input type="radio"/>
czerwony	<input type="radio"/>																												
<input type="radio"/>	niebieski																												
<input type="radio"/>	zielony																												
szary	<input type="radio"/>																												
<input type="radio"/>	pomarańczowy																												
żółty	<input type="radio"/>																												
różowy	<input type="radio"/>																												
czerwony	<input type="radio"/>																												
<input type="radio"/>	niebieski																												
<input type="radio"/>	zielony																												
szary	<input type="radio"/>																												
<input type="radio"/>	pomarańczowy																												
żółty	<input type="radio"/>																												
różowy	<input type="radio"/>																												
test 1d ➔	test 2a ➔																												
Źródło: opracowanie własne.																													

Test z tabeli 21 jest tak zmodyfikowany, że pola zostały losowo rozmieszczone. Etykiety opisujące wybór zmieniły się. W obu przypadkach teraz to kolor czcionki powinien służyć za etykietę. W pierwszym teście kolor rzeczywiście odzwierciedla wybór, natomiast etykiety w drugim teście są w mylący sposób pokolorowane. Przykładowo, etykieta „czerwony” jest koloru czerwonego w pierwszym teście, w drugim jest koloru zielonego.

4.4.2 Test 2

Drugi test ma za zadanie sprawdzenie w jakich przypadkach bardziej efektywne jest użycie radiobuttonów, a kiedy listy rozwijanej. Testowane są dwie wielkości, wybór spośród trzech lub trzydziestu kolorów.

Tabela 22: Test 2 [1/2]

Pierwsza para zestawu testów na zależność między radiobuttonami a listą rozwijaną.									
Wybór trzech opcji przy użyciu radiobuttonów	Wybór trzech opcji przy użyciu listy rozwijanej								
Test 2a	Test 2b								
<p>Wybierz swój ulubiony kolor.</p> <p>test 2b →</p> <table border="1"><thead><tr><th>Wybór</th><th>Kolor</th></tr></thead><tbody><tr><td><input type="radio"/></td><td>czerwony</td></tr><tr><td><input type="radio"/></td><td>zielony</td></tr><tr><td><input type="radio"/></td><td>niebieski</td></tr></tbody></table> <p>test 2c →</p> <p>↓</p> <p>Wybierz swój ulubiony kolor.</p> <p>✓ Czerwony Niebieski Zielony</p> <p>test 2c →</p>		Wybór	Kolor	<input type="radio"/>	czerwony	<input type="radio"/>	zielony	<input type="radio"/>	niebieski
Wybór	Kolor								
<input type="radio"/>	czerwony								
<input type="radio"/>	zielony								
<input type="radio"/>	niebieski								

Źródło: opracowanie własne.

Ta połowa testów jest wykonana dla trzech kolorów, w drugim przypadku zostało użyte dwuetapowe rozwiązanie.

Tabela 23: Test 2 [2/2]

Druga para zestawu testów.																																																															
Test 2c	Test 2d																																																														
<p>Wybierz swój ulubiony kolor.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wybór</th> <th>Kolor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input type="radio"/></td><td>jasno-czerwony</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>czerwony</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>ciemno-czerwony</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>jasno-niebieski</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>niebieski</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>ciemno-niebieski</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>jasno-zielony</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>zielony</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>ciemno-zielony</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>jasno-żółty</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>żółty</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>ciemno-żółty</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>jasno-fioletowy</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>fioletowy</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>jasno-pomarańczowy</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>pomarańczowy</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>ciemno-pomarańczowy</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>jasno-różowy</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>różowy</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>ciemno-różowy</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>jasno-brązowy</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>brązowy</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>ciemno-brązowy</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>jasno-granatowy</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>granatowy</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>jasno-seledynowy</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>seledynowy</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>ciemno-seledynowy</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>biały</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td>czarny</td></tr> </tbody> </table> <p>test 2d →</p>	Wybór	Kolor	<input type="radio"/>	jasno-czerwony	<input type="radio"/>	czerwony	<input type="radio"/>	ciemno-czerwony	<input type="radio"/>	jasno-niebieski	<input type="radio"/>	niebieski	<input type="radio"/>	ciemno-niebieski	<input type="radio"/>	jasno-zielony	<input type="radio"/>	zielony	<input type="radio"/>	ciemno-zielony	<input type="radio"/>	jasno-żółty	<input type="radio"/>	żółty	<input type="radio"/>	ciemno-żółty	<input type="radio"/>	jasno-fioletowy	<input type="radio"/>	fioletowy	<input type="radio"/>	jasno-pomarańczowy	<input type="radio"/>	pomarańczowy	<input type="radio"/>	ciemno-pomarańczowy	<input type="radio"/>	jasno-różowy	<input type="radio"/>	różowy	<input type="radio"/>	ciemno-różowy	<input type="radio"/>	jasno-brązowy	<input type="radio"/>	brązowy	<input type="radio"/>	ciemno-brązowy	<input type="radio"/>	jasno-granatowy	<input type="radio"/>	granatowy	<input type="radio"/>	jasno-seledynowy	<input type="radio"/>	seledynowy	<input type="radio"/>	ciemno-seledynowy	<input type="radio"/>	biały	<input type="radio"/>	czarny	<p>Wybierz swój ulubiony kolor.</p> <p>jasno-czerwony</p> <p>test 3a →</p>  <p>Wybierz swój ulubiony kolor.</p> <p>✓ jasno-czerwony</p> <p>czerwony ciemno-czerwony jasno-niebieski niebieski ciemno-niebieski jasno-zielony zielony ciemno-zielony jasno-żółty żółty ciemno-żółty jasno-fioletowy fioletowy jasno-pomarańczowy pomarańczowy ciemno-pomarańczowy jasno-różowy różowy ciemno-różowy jasno-brązowy brązowy ciemno-brązowy jasno-granatowy granatowy jasno-seledynowy seledynowy ciemno-seledynowy biały czarny</p>
Wybór	Kolor																																																														
<input type="radio"/>	jasno-czerwony																																																														
<input type="radio"/>	czerwony																																																														
<input type="radio"/>	ciemno-czerwony																																																														
<input type="radio"/>	jasno-niebieski																																																														
<input type="radio"/>	niebieski																																																														
<input type="radio"/>	ciemno-niebieski																																																														
<input type="radio"/>	jasno-zielony																																																														
<input type="radio"/>	zielony																																																														
<input type="radio"/>	ciemno-zielony																																																														
<input type="radio"/>	jasno-żółty																																																														
<input type="radio"/>	żółty																																																														
<input type="radio"/>	ciemno-żółty																																																														
<input type="radio"/>	jasno-fioletowy																																																														
<input type="radio"/>	fioletowy																																																														
<input type="radio"/>	jasno-pomarańczowy																																																														
<input type="radio"/>	pomarańczowy																																																														
<input type="radio"/>	ciemno-pomarańczowy																																																														
<input type="radio"/>	jasno-różowy																																																														
<input type="radio"/>	różowy																																																														
<input type="radio"/>	ciemno-różowy																																																														
<input type="radio"/>	jasno-brązowy																																																														
<input type="radio"/>	brązowy																																																														
<input type="radio"/>	ciemno-brązowy																																																														
<input type="radio"/>	jasno-granatowy																																																														
<input type="radio"/>	granatowy																																																														
<input type="radio"/>	jasno-seledynowy																																																														
<input type="radio"/>	seledynowy																																																														
<input type="radio"/>	ciemno-seledynowy																																																														
<input type="radio"/>	biały																																																														
<input type="radio"/>	czarny																																																														

Źródło: opracowanie własne.

Kolejna iteracja jest wykonana dla trzydziestu kolorów. Pozornie to niewielka zmiana, jednak ten test ma sprawdzić coś istotnego - czyli ilość elementów może powodować, że jedno rozwiązanie jest bardziej efektywne od drugiego.

4.4.3 Test 3

Celem trzeciego testu jest ocena praktyk służących do optymalnego projektowania formularzy.

Tabela 24: Test 3 [1/2]

Formularz zaimplementowany bez użycia techniki „ALL CAPS”	Formularz zaimplementowany z użyciem techniki „ALL CAPS”
Test 3a	Test 3b
imie <input type="text"/>	IMIE <input type="text"/>
nazwisko <input type="text"/>	NAZWISKO <input type="text"/>
nr. tel. <input type="text"/>	NR.TEL. <input type="text"/>
ulica <input type="text"/>	ULICA <input type="text"/>
kod pocztowy <input type="text"/>	KOD POCZTOWY <input type="text"/>
miasto <input type="text"/>	MIASTO <input type="text"/>
<input type="button" value="Submit"/>	<input type="button" value="Submit"/>

Źródło: opracowanie własne.

Ta połowa testów polega na porównaniu etykiet, które zostały napisane na dwa sposoby. Pierwszy formularz był napisany standardowo, czyli pierwsza litera jest wielką reszta małe. Natomiast drugi zbiór etykiet zawiera jedynie litery „wielkie”, więc jest napisany przy użyciu techniki „ALL CAPS” (rys. 30, strona 38)

Tabela 25: Test 3 [2/2]

Test 3c	Test 3d						
Test 3c polega na testowaniu efektywnosci formularzy <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="button" value="Submit"/> test 3d ➔	Test 3d polega na testowaniu efektywnosci formularzy <table border="1" style="width: 100%;"><tr><td>imie</td><td>nazwisko</td></tr><tr><td>nr tel.</td><td>ulica</td></tr><tr><td>kod pocztowy</td><td>miasto</td></tr></table> <input type="button" value="Submit"/> test 3b ➔	imie	nazwisko	nr tel.	ulica	kod pocztowy	miasto
imie	nazwisko						
nr tel.	ulica						
kod pocztowy	miasto						
Źródło: opracowanie własne.							

Kolejna partia eksperymentów w tej grupie miała za zadanie porównanie efektywności obsługi formularza, względem rozbicia na kolumny. W obu przypadkach formularz ma sześć pól (imie, nazwisko, nr tel., kod pocztowy, ulica, miasto). Jednak nie zostały one poprawnie pogrupowane, czyli nie można wyznaczyć części wspólnej w kolumnie „nazwisko-ulica-miasto”.

5 Wyniki testów

Tabela 26 przedstawia wyniki testów. Wyniki z tabeli 26 są czasami pomierzonymi

Tabela 26: Wyniki (czas w sekundach)

1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D
7,87	2,93	3,03	2,95	3,32	2,75	6,34	5,92	48	54	41	53
1,7	2,04	1,5	1,43	1,57	2,09	1,56	7,33	46	57	39	71
3,55	2,64	1,6	1,82	2,4	3,42	1,70	1,78	42	62	39	58
1,65	1,52	1,46	1,26	3,67	3,6	1,70	7,33	87	68	70	83
1,3	1,38	1,2	1,26	3	3,2	1,67	1,78	50	53	39	44
1,3	1,38	1,2	1,26	3	3,2	1,67	1,78	49	53	39	44
1,28	1,5	1,01	1,26	3,32	4	1,56	1,79	47	66	37	54
1,66	1,15	1,46	1,24	3	1,62	1,70	1,78	32	61	41	53
4,6	3,05	3,43	2,92	3,67	5,2	1,67	9,21	44	63	43	77
7,87	2,93	3,03	2,95	3,32	2,75	6,34	5,91	48	54	41	53
1,7	2,04	1,5	1,43	1,57	2,09	1,56	7,33	46	57	39	71
1,28	1,5	1,01	1,26	3,32	4	1,56	1,79	47	66	37	54
1,66	1,15	1,46	1,24	3	1,62	1,70	1,78	32	61	41	53
4,6	3,05	3,43	2,92	3,67	5,2	1,67	9,21	44	63	43	77
2,4	3,35	1,88	2	1,85	2,17	1,67	1,79	55	53	42	52
6	3	4,62	6,3	5	3,67	1,70	9,21	46	55	38	42
3	3,23	4	2,7	3	4	1,67	5,92	50,2	49	42	36
1,65	1,52	1,46	1,26	3,67	3,6	1,70	7,33	87	68	70	84
1,3	1,38	1,2	3	3	3,2	1,67	1,78	50,4	53	39	44
1,28	1,5	1,01	1,26	3,32	4	1,56	1,79	47	66	37	54
1,66	1,15	1,46	1,24	3	1,62	1,70	1,78	32	61	41	53
4,6	3,05	3,43	2,92	3,67	5,2	1,67	9,21	44	63	43	77
7,87	2,93	3,03	2,95	3,32	2,75	6,34	5,95	48	54	41	53
1,7	2,04	1,5	1,43	1,57	2,09	1,56	7,33	46	57	39	71
3,55	2,64	1,6	1,82	2,4	3,42	1,70	1,78	42	62	39	58
2,4	3,35	1,88	2	1,85	2,17	1,67	1,79	55	53	42	52
6	3	4,62	6,3	5	3,67	1,70	9,21	46	55	38	42
3	3,23	4	2,7	3	4	1,67	5,93	50,2	49	42	36
1,65	1,52	1,46	1,26	3,67	3,6	1,70	7,33	87	68	65	80
3,55	2,64	1,6	1,82	2,4	3,42	1,70	1,78	42	62	39	58
2,4	3,35	1,88	2	1,85	2,17	1,67	1,79	55	53	42	52
6	3	4,62	6,3	5	3,67	1,70	9,21	46	55	38	43
3	3,23	4	2,7	3	4	1,67	5,91	50	49	42	36
3,18	2,34	2,29	2,35	3,07	3,25	2,09	4,90	49,81	58,31	42,9	56,77

Źródło: opracowanie własne.

pośród niewielkiej grupy testującej (około dwudziestu osób). Nie jest to jednak jedyne źródło, które pokazuje jak użytkownicy prowadzą interakcje z witrynamи, ważniejsze niż same wyniki okazały się obserwacje samego eksperymentu.

5.1 Analiza wyników i wnioski

Warto zwrócić uwagę na fakt posiadania niekompletnych informacji przez testerów, dotyczących celu badania. W wyniku braku tej wiedzy, uzyskane wyniki zyskały na autentyczności, ponieważ nie są zachwiane przez zbytne analizowanie problemu przez grupę przeprowadzającą testy. Wiele cech osobistych wpływa na to, w jaki sposób użytkownicy prowadzą interakcje ze stroną. Przy takich testach również ważna jest kolejność. Kiedy osoba zaznajomi się z rozkładem strony przy pierwszym teście, szybciej następuje wybór w następnym, szczególnie jest to widoczne w różnicy pomiędzy połowami pierwszego testu w tabeli 26 (strona 34). Widoczny jest krótszy czas w drugiej połowie, jednak to testy zawarte w pierwszej powinny być szybciej wykonane. Jest to argument przemawiający za jednolitym rozkładem strony (rys. 37, strona 44). Kolejnym zaobserwowanym faktem jest to, że wśród grupy testującej rzadko używany był klawisz „TAB” - w celu przejścia do następnego elementu.

Test 1 A B (strona 30)

Z testów tych wynika, że położenie „radiobuttonów” ma wpływ na efektywność interakcji użytkownika ze stroną, co jest powiązane z kierunkiem czytania (rys. 39).

test 1 C D (strona 30)

W pierwszym teście etykiety zostały losowo rozmieszczone, w kolejnym dodatkowo zostały zmodyfikowane o losowe kolorowanie. Nie jest to dobra praktyka. ale istotna wskazówka dla web developera.

Test 2 A B (strona 31)

W tym teście średni czas był krótszy dla pierwszego rozwiązania - oznacza to, że przy wyborze niewielu elementów lepiej użyć „radiobuttonów” niż „dropdownlisty” (co potwierdza literatura odnaleziona w internecie [34]). Kolejną obserwacją jest to, że osoby z mniejszym doświadczeniem mają problem z koncepcją listy rozwijanej, nie jest to zbyt oczywiste rozwiązanie.

Test 2 C D (strona 32)

Zakładałem, że rozwiązania z rysunku drugiego wydaje się bardziej efektywne - jednak okazało się przeciwnie. Kolejny wniosek pochodzi z porównania wszystkich czterech testów - oba rozwiązania z „radiobuttonami” są bardziej efektywne niż z rozwijanej listy. Wpływ na to ma zapewne fakt, że to rozwiązanie składa się tylko z jednego kroku - czyli wybrania koloru. Drugie rozwiązanie wymaga otworzenia listy oraz wybrania koloru - co czyni wybór bardziej złożonym.

Test 3 A B (strona 33)

Podczas moich testów średni czas był krótszy dla rozwiązania nieużywającego metody „ALL CAPS”.

Test 3 C D (strona 33)

Gdyby w jednej kolumnie znajdowały się komórki „imie-nazwisko-nr tel”, a w drugiej „ulica-miasto-kod pocztowy”, możliwe byłoby pogrupowanie na dwie sekcje: dane personalne i adresowe. W pierwszym przypadku sześć komórek jest w jednej kolumnie, natomiast w drugim przypadku pola rozmieszczone są w dwóch kolumnach po trzy komórki. Użytkownicy szybciej wykonują testy przy jednej kolumnie, co potwierdzają wyniki (tab.26) oraz te z Internetu [35]. Podejrzewam że dalszy podział spowodowałby większy spadek efektywności.

6 Opracowanie ogólnych zaleceń dotyczących graficznej formy aplikacji internetowych

W rozważaniach jak ulepszyć aplikację internetową, kluczowe jest ogólne zrozumienie podstawowych, wpływających na nią elementów. Istnieje wiele zabiegów, które są znaczące w tej dziedzinie, jednak w tej pracy zostały zaprezentowane podstawy takich zagadnień, jak: typografia, zastosowanie kolorów i rozkład.

6.1 Typografia

W ostatnich czasach ilość stron internetowych zwiększyła się w drastycznym tempie, dlatego aby się wyróżnić trzeba zwrócić szczególną uwagę na aspekt typografii. Efektywność strony internetowej również jest związana z krojami pisma. Przez zastosowanie złych atrybutów czcionki, strona w niektórych przypadkach może spowalniać użytkowników, powodować pomyłki - a nawet uniemożliwić pracę.

6.1.1 Nazewnictwo

Angielski termin „upper case” (dosł. „górną skrzynią”) określający majuskułę wziął się stąd, że dawniej czcionki drukarskie danego kroju przechowywane były w drewnianym regale zecerskim, podzielony był na „kształty” (szuflady). Przegródki (króbkki) z wielkimi literami znajdowały się najczęściej w górnej szufladzie, nad szufladą z minuskułami (ang. lowercase, czyli „dolna skrzynia”), co wynika z częstotliwości użycania znaków. Po mniejsze litery sięgało się znacznie częściej - dlatego były niżej.

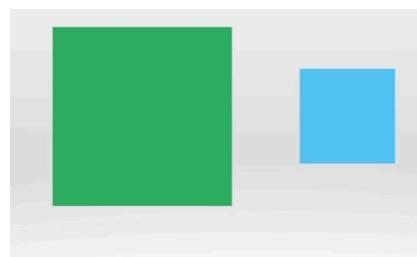
Rys. 24: „Upper case”



Źródło: [3]

6.1.2 Wizualna hierarchia

Rys. 25: Wizualna hierarchia



Źródło: [26]

Ważne jest zadbanie o wizualną hierarchię - tę myśl prezentuje rys. 25. Kiedy użytkownikowi zostanie zaprezentowany ten obrazek, najprawdopodobniej stwierdzi „zielona i niebieska figura” lub „duża i mała figura” - raczej nie będzie to odpowiedź „dwie figury”. Dzieje się tak, ponieważ ludzie interpretują informację względnie. Jest to przesłanka do zachowania konsystencji (tab. 37, strona 44).

6.1.3 Pogrubienie

Pogrubienie litery to modyfikacja czcionki występująca w dwóch odmianach: „standardowej” i „stopniowej”. Pogrubienie „standardowe” zakłada jedynie dwa warianty, pogrubiony lub niepogrubiony. Jest to popularny zabieg dostępny w wielu aplikacjach m.in. poprzez:

1. Skrót klawiaturowy **ctrl+b** (**cmd+b**) (ang. **b - bold**),
2. Umieszczenie tekstu pomiędzy znacznikami **** (np.w języku HTML),
3. W edytorze tekstowym za pomocą wybrania przycisku „**B**”,
4. W lateXu za pomocą komendy **\textbf{}**.

Tabela 27: Pogrubienie „standardowe”

Litery niepogrubione	A	B	C
Litery pogrubione	A	B	C
Źródło: opracowanie własne.			

Pogrubienie „stopniowe” zazwyczaj nie jest takie łatwe do uzyskania jak „standardowe”, ponieważ może nawet wymagać użycia edytora graficznego. Efektem tego rozwiązania jest pogrubienie o różnym stopniu.

Tabela 28: Pogrubienie „stopniowe”

Litery niepogrubione	A	B	C
Litery lekko pogrubione	A	B	C
Litery bardzo pogrubione	A	B	C
Źródło: opracowanie własne.			

6.1.4 Rozmiar liter

Rozmiar liter można interpretować na dwa sposoby: rozmiar wzgledny oraz rozmiar bezwzględny. Rozmiar wzgledny występuje tylko kiedy jest kilka znaków, wtedy jeden znak może być „mniejszy” od kolejnego.

Tabela 29: Rozmiar liter (wzgledny)

A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Źródło: opracowanie własne.									

Drugi rodzaj „wielkości” znaku zakłada, że każdy znak można zaklasyfikować jako „Wielką literę” („majuskułę”, „wersalik”, „drukowaną literę”) lub „małą literę” („minuskułę”, „literę tekstową”). „Wielkie litery” najczęściej są stosowane w nagłówkach - w celu wyróżnienia ważnych informacji. Zbyt częste używanie „Wielkich” liter

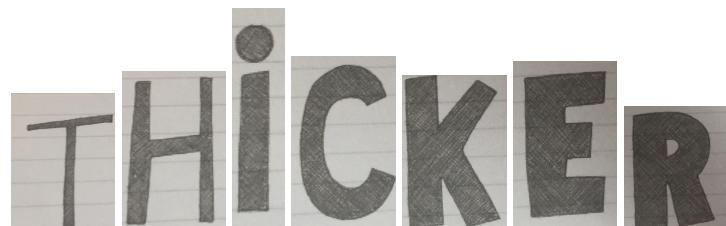
nie jest polecane. Zestaw reguł eleganckiego zachowania w internecie, czyli „Netykieta” uznaje to za internetową formę krzyku i zachęca do nienadużywania praktyki, którą nazwuje się „ALL CAPS” ([16] i [21]). „Małe litery” używane są do zapisu głównej części tekstu, ponieważ przy dłuższych tekstach są bardziej czytelne i nie męczą wzroku.

Tabela 30: Rozmiar liter (bezwzględny)

Majuskuły	Minuskuły
MĘŻNY BĄDŹ, CHROŃ PUŁK TWÓJ I SZEŚĆ FLAG	mężny bądź chroń pułk twój i sześć flag
Źródło: opracowanie własne.	

6.1.5 Modularność

Rys. 26: Warianty pogrubienia

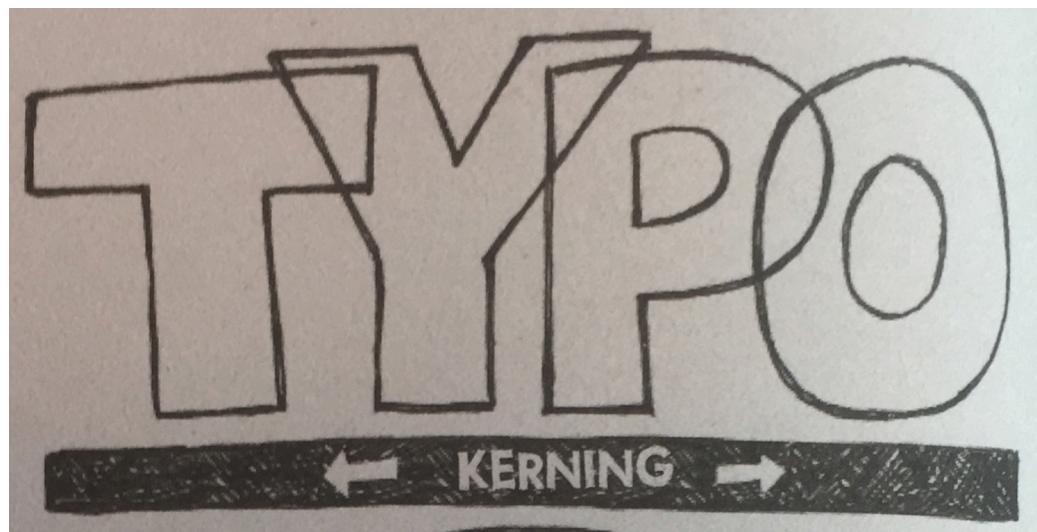


Źródło:[3].

Wszystkie opisane zabiegi mogą być łączone, efekt tego widać na rysunku 26. Przez zmodyfikowanie względnego rozmiaru (tab. 29), rozmiaru bezwzględnego (tab. 30) i pogrubienia „stopniowego” (rys. 28), widoczny jest wpływ na wizualną hierarchię (rys. 25). Litera „i” mimo tego, że jest minuskulą wygląda na najbardziej wyróżnioną. Te cztery zabiegi komplementarnie stosowane mogą oddać jakieś specyficzne znaczenie.

6.1.6 Kerning i leading

Rys. 27: Kerning

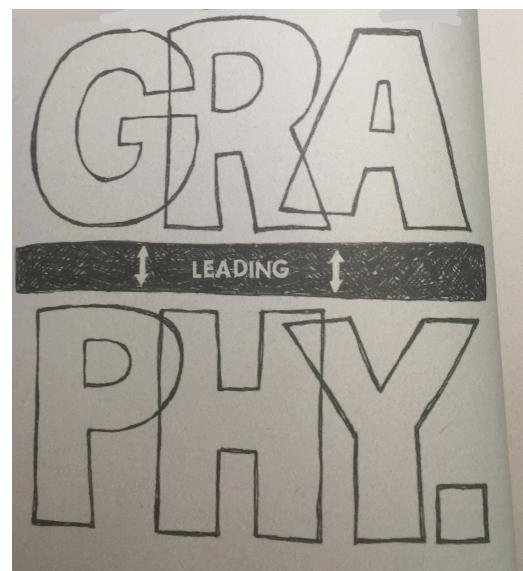


Źródło: [3]

Kerning jest modyfikacją tekstu, która polega na przemieszczeniu liter w przestrzeni horyzontalnej, co pozwala zbliżać litery do siebie i oddalać. W HTML'u zjawisko to nie jest łatwo uzyskiwane (jak leadning, rys. 28), dlatego kiedy taki zabieg jest wymagany jest on najczęściej implementowany jako grafika PDF - zabieg ten może znacznie pogorszyć interakcję użytkownika ze stroną. Zagadnienie to jest szerzej opisane w sekcji „Grafiki tekstowe” (na stronie 50).

Rys. 28: Leading (interlinia)

Leading (interlinia) to odległość pomiędzy liniami tekstu (w HTML'u jest łatwo uzyskiwany jako styl „line-height”). Istotny jest poprawny dobór tego parametru, ponieważ jego złe zastosowanie może doprowadzić do nieefektywnego czytania tekstu lub nawet do całkowitego braku czytelności. Przykład tego błędu pokazany jest w tabeli 31.



Źródło: [3]

Tabela 31: Niepoprawna interlinia

zbyt duża interlinia	zbyt mała interlinia
<p>Lorem ipsum dolor sit amet ultricies vitae, imperdiet dignissim dapibus ac, eleifend vitae, tempus erat. Integer vel mi torto. Morbi congue quis, duis. Maecenas viverra mattis. Nunc et magnis hendrerit tellus, tortor, non eros. Curabitur non nam imperdier sed, imperdier tincidunt, risus eros qui imperdit sed, imperficit incaut, risus et quis lectus nec vel telle et retor et magnis et parturient montes, nascetur ridiculus mus. Nesciup turpis. Curabitur enim. Sed ut adipiscit us sem, posuere arcu. Suspendisse diam. Morbi cursus diam, suscipit lectus. Mauris ut mattis eget, duis, ultricies libero at ipsum. Aliquam ut lacus euismud adipiscit elit. Sed ac risus. Etiam ac eros et fringilla ligula. Sed ac ligula at lacus vehicula ut, dolor, N Aenean ac enimPenitendum dum turpis egesta dictum wisi, diam vel nulla. Cras congue, sem et venenatis tristique, augue justo felis sollicitudin. Praesent odio nec eros. Sed quam quis orci. Sed eros. Ut wisi a odio at est. Vivamus metus tellus, nulla. Etiam sit amet, consecetur adipiscit eli venenatis augue quis leo. Mauris mi quis tortor, adipiscit elit. Vestibulum laoreet, puto sit ame nulla, egestas ac, urna. Nam nec nunc venenatis eros. Ut felis eget velit non enim sed arcu. Vivamus la ultricies nec, nibh. Maecenas in vestibulum vel, Pellentesque nibh orci ipsum, rutrum laoreet. Do at sapien dui non adipiscit quam nec leo vel ris eleifend non, vehicula ut, dolor. Ut sit amet, cons porta nisi. Donec lectus rhoncus et, tellus. Donei eu pede id felis. Donec ullamcorper, lorem nec g lectus. Morbi et netus et turpis. Pellentesque hab lectus. Morbi felis eget lectus. Curabitur volutpat urna. Phasellus sagittis ultricies. Curabitur et ultra Duis luctus metus eros sagittis malesuada. Ut eli venenatis augue quis leo. Mauris in quis tortus. Prisn concesetur eget, nonummy consequat. Aliquam erat ut. Nullam sapiens. Donec eleifend congue. Prisn dai senare risus. Aliquam</p>	<p>Lorem ipsum dolor sit amet ultricies vitae, imperdier Hendrerit tellus, tortor, non eros. Curabitur non nam imperdier sed, imperdier tincidunt, risus eros qui imperdit sed, imperficit incaut, risus et quis lectus nec vel telle et retor et magnis et parturient montes, nascetur ridiculus mus. Nesciup turpis. Curabitur enim. Sed ut adipiscit us sem, posuere arcu. Suspendisse diam. Morbi cursus diam, suscipit lectus. Mauris ut mattis eget, duis, ultricies libero at ipsum. Aliquam ut lacus euismud adipiscit elit. Sed ac risus. Etiam ac eros et fringilla ligula. Sed ac ligula at lacus vehicula ut, dolor, N Aenean ac enimPenitendum dum turpis egesta dictum wisi, diam vel nulla. Cras congue, sem et venenatis tristique, augue justo felis sollicitudin. Praesent odio nec eros. Sed quam quis orci. Sed eros. Ut wisi a odio at est. Vivamus metus tellus, nulla. Etiam sit amet, consecetur adipiscit eli venenatis augue quis leo. Mauris mi quis tortor, adipiscit elit. Vestibulum laoreet, puto sit ame nulla, egestas ac, urna. Nam nec nunc venenatis eros. Ut felis eget velit non enim sed arcu. Vivamus la ultricies nec, nibh. Maecenas in vestibulum vel, Pellentesque nibh orci ipsum, rutrum laoreet. Do at sapien dui non adipiscit quam nec leo vel ris eleifend non, vehicula ut, dolor. Ut sit amet, cons porta nisi. Donec lectus rhoncus et, tellus. Donei eu pede id felis. Donec ullamcorper, lorem nec g lectus. Morbi et netus et turpis. Pellentesque hab lectus. Morbi felis eget lectus. Curabitur volutpat urna. Phasellus sagittis ultricies. Curabitur et ultra Duis luctus metus eros sagittis malesuada. Ut eli venenatis augue quis leo. Mauris in quis tortus. Prisn concesetur eget, nonummy consequat. Aliquam erat ut. Nullam sapiens. Donec eleifend congue. Prisn dai senare risus. Aliquam</p>

6.1.7 Długość linii

Długość linii jest istotnym parametrem, jeżeli jest ona za krótka lub za dłuża - to tekst stanie się trudny do przeczytania. Parametr ten jest mierzony w CPL (ang. Characters Per Line). Tekst na stronie jest najbardziej czytelny kiedy parametr ten ma wartość 50 - 70. W CSS jest on ustawiany za pomocą polecenia max-width.

Tabela 32: Niepoprawna długość linii

6.1.8 Kroje pisma

Kroje „szeryfowe” różnią się od czcionek „nieszeryfowych” (franc. sansserif) tym, że kreski ich znaków zakończone są ozdobnikami, czyli „szeryfami”. Określenie „szeryf” pochodzi z języka duńskiego - „*schreef*” to inaczej „linia” lub „kreska”.

Rys. 29: Kroje pisma „szeryfowe”



Źródło: [3]

Tabela 33: Przykładowe czcionki „szeryfowe”

Czcionka	Opis
Aa Bb Cc Czcionka Humanist serif	Ta czcionka emuluje klasyczną kaligrafię, przez co tworzy uczucie klasyczmu i tradycji. Dzięki temu sprawdza się w zastosowaniu informacyjnym oraz w tekstach historycznych.
Aa Bb Cc Czcionka Transitional serif	Ta czcionka ma mocniejsze „szeryfowanie” i widać mocniejszy kontrast pomiędzy grubszymi a chudszymi liniami, co tworzy bardzo silne, stylowe i dynamiczne uczucie. Nadaje się więc do tradycyjnych prac akademickich oraz do dokumentów prawnych.
Aa Bb Cc Czcionka Modern serif	Ta czcionka ma znacznie chudsze, horyzontalne „szeryfowanie” i mocniejszy kontrast pomiędzy grubszymi a chudszymi liniami. Tworzy to efekt ustrukturyzowania, przejrzystości i elegancji. Dzięki temu czcionka pasuje do pism o sztuce i kulturze.
Aa Bb Cc Czcionka Geometric serif	Ta czcionka ma „ciężkie”, pudełkowe „szeryfowanie” i słabszy kontrast pomiędzy grubszymi a chudszymi liniami. Tworzy to efekt ustrukturyzowania, przejrzystości i elegancji. Dzięki temu czcionka pasuje do pism o sztuce i kulturze.

Źródło:[26]

Kroje „bezszerwowe” nie są zakończone ozdobnikami w postaci „szeryfów”. Dzięki temu częściej wybierane są do zastosowań technicznych - gdzie estetyka nie jest priorytetem, a sam komunikat jest istotniejszy niż format. Po francusku „sans” oznacza „bez”, więc zwrot sans-serif oznacza „bezszerwowy”.

Rys. 30: Kroje bez szeryfowe



Halo!

Źródło: opracowanie własne

Tabela 34: Bauhaus.

Etap	Podgląd
1	
2	
3	
4	
5	

Źródło: [3]

Bauhaus - ta nazwa czcionki pochodzi z języka niemieckiego, oznacza sklep w którym kupuje się artykuły budowlane. Opisuje to sposób w jaki w tym kroju znaki są „budowane” - uzyskiwane są za pomocą łączenia podstawowych form geometrycznych takich jak kwadrat, trójkąt czy okrąg. Uzyskany efekt można zastosować do pism architektonicznych, oraz naukowych.

Tabela 35: Przykładowe czcionki bezszeryfowe

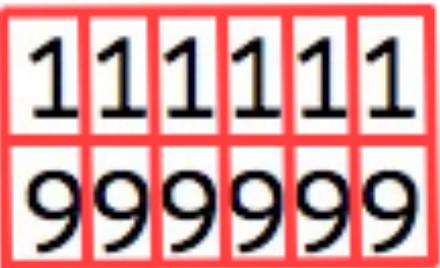
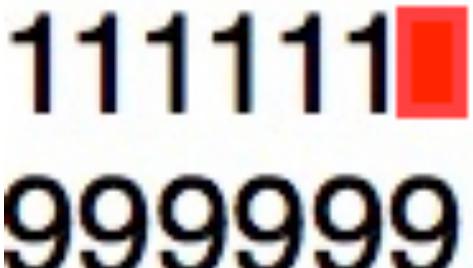
Czcionka	Opis
Aa Bb Cc Czcionka Humanist sans-serif	Podobnie jak humanist serif, czcionka emuluje klasyczną kaligrafię. Ma minimalny kontrast, przez co tworzy uczucie klasyczmu i tradycji.
Aa Bb Cc Czcionka Transitional sans-serif	Ta czcionka ma pionowe i jednolite linie, w związku z tym nadaje się do artykułów technicznych i technologicznych.
Aa Bb Cc Czcionka Modern sans serif	Jest to czcionka zbudowana z figur geometrycznych, (w głównej części każdej litery można dostrzec podstawową figurę, podobnie jak czcionka w tabeli 34), dlatego nadaje się ona do zastosowań naukowych oraz architektonicznych.

Źródło:[26]

6.1.9 Czcionki o stałej szerokości

Czcionki o stałej szerokości znaku (ang. „monospace”), w odróżnieniu od innych czcionek stosują stałą szerokość dla każdego symbolu. Polski zwrot jest mało popularny i zazwyczaj używana jest nazwa „monospace”. Stosując czcionkę spełniającą zasadę „monospace”, zapewniamy jednakową długość obu ciągom znaków „111111” i „999999”. Jest to typowe dla rozwiązań technicznych, architektonicznych oraz naukowych. Wszystkie inne czcionki (nie oznaczone jako monospace) mogą nie stosować się do tej zasady. Jedna z czcionek, która posiada tę charakterystykę to „PT Mono”, natomiast czcionka „Helvetica” jest przykładem czcionki która jej nie stosuje. Różnicę między czcionkami pokazuje tabela 36.

Tabela 36: Zasada „monospace”

Czcionka stosująca zasadę „monospace” - PT mono	Czcionka niestosująca zasady „monospace” - Helvetica
	

Źródło: opracowanie własne

6.1.10 Wybór odpowiedniej czcionki

W ostatnich czasach widoczna jest pewna obojętność odnośnie wyboru czcionek. W internecie dostępnych jest wiele oryginalnych i ciekawych krojów pisma, pomimo tego spotykamy zwykłe czcionki domyślnie zainstalowane. Dobrym przykładem tego zjawiska jest czcionka „Comic Sans”, nawet powstały strony ostrzegające przed nadmiernym jej używaniem [25]. Warto zwracać uwagę na to jak czcionki wpływają na całą interakcję, ponieważ wiele znaków jest mylonych z innymi, przez co treść witryny może zostać zmodyfikowana lub nieodebrana. Obrazują to pary: litery małe „l” (dwunasta litera alfabetu) i wielkie „i” (dziewiąta litera alfabetu), małe „l” (dwunasta litera alfabetu) i cyfra „1” (w czcionce times new roman) litera małe „o”, wielkie „O”, oraz cyfra „0” - interpretowane przez wiele czcionek są słabo lub w ogóle nieroóżnialne.

Kiedy projektujemy stronę z powtarzającymi się elementami, jak artykuły lub instrukcje, z wielu względów (takich jak efektywność i estetyka) warto utrzymać spójność (konsystencję), tab. 37, strona 44.

Tabela 37: Zachowanie spójności.

nazwa sekcji	zastosowany król pisma
Tytuł	Artykuł na temat lorem ipsum
Podtytuł	Czemu akurat lorem ipsum?
Informacje o artykule	21 kwietnia 2017r.
ciało	<p>„Lorem ipsum – tekst składający się z łacińskich i quasi-łacińskich wyrazów, mający korzenie w klasycznej łacińskiej wersji na fragmencie traktatu Cicerona „O granicach dobra i zła” (De finibus bonorum et malorum) napisanego w 45 r. p.n.e. Tekst jest stosowany do demonstracji krojów pisma (czcionek, fontów), kompozycji kolumny itp. Po raz pierwszy został użyty przez nieznanego drukarza w XVI wieku. Tekst w obcym języku pozwala skoncentrować uwagę na wizualnych aspektach tekstu, a nie jego znaczeniu.</p> <p>W łacinie niektóre z często występujących w językach nowozjerych liter używane były sporadycznie (k, z), bądź nie było ich wcale (w), stąd niektóre wariacje tego tekstu mogą zawierać także wyrazy z tymi literami, aby również i one były zademonstrowane.</p>
podpis	Autor: Gal Anonim

Źródło: [28]

W każdym wpisie będą znajdowały się sekcje, które powinny być takie same w innych artykułach. Zastosowanie tego samego rozmiaru jest pozytywne pod wieloma względami, takim jak: estetyka, nawigacja czy czytelność. Dobierając typ czcionki warto wiedzieć, że występują dwa rodzaje typografii: verbalna oraz wizualna. Użytkownik najpierw pobiędzie spojrzy na witrynę i dopiero kiedy uzna, że jest w stanie przetworzyć tę zawartość - zacznie dalszą interakcję ze stroną. Jeżeli w tym aspekcie nie zapewnmy przejrzystości to wszystkie inne starania pójdu na marne.

6.2 Kolory

Zastosowanie kolorów w znacznym stopniu wpływa na wiele czynników, m.in. na prezentację, nawigację oraz ogólną efektywność strony internetowej. Dobierając kolor warto poznać szczegóły tego jak są one reprezentowane w systemach komputerowych. Istnieje wiele systemów reprezentacji barwy, jednak trzy z nich są szczególnie popularne. Zostały one opisane poniżej.

6.2.1 Przestrzenie barw

Aby precyzać rozważania o barwach - powstały pewne modele. Modele (przestrzenie) barw są sposobem na zdefiniowanie barw. Powstają one w następstwie przedstawienia głównych składowych na osiach współrzędnych. Wyróżnia się dwa główne sposoby klasyfikacji „przestrzeni barw”: grupa modeli addytywnych oraz subtraktywnych. Modele addytywne dodają wartości do liczby określającej barwy, dlatego zakres kolorów zaczyna się od koloru białego, zawiera wszystkie inne możliwe barwy, a końcowym etapem jest tu kolor czarny - przeciwnie to wygląda dla modeli subtraktywnych. Modele są przepisem na zdefiniowanie barwy na podstawie jej składowych w celu standaryzacji - [8].

1. RGB
2. CMY(K)
3. CIE XYZ
4. CIE Lab
5. HSB,HSV
6. HSL
7. Przestrzeń Munsella

6.2.2 RGB

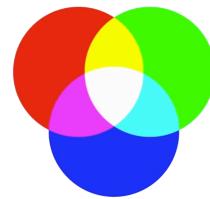
System RGB (Red Green Blue) to addytywna przestrzeń barw - czyli wartości są dodawane: od liczby 0 reprezentującej kolor biały do 255 reprezentującej kolor czarny. Jego działanie polega na stopniowaniu tych trzech kolorów w celu uzyskania danej barwy. Ten system jest najczęściej wykorzystywany w stronach internetowych - dlatego jest wyszczególniony. Zakłada on mieszankę trzech barw i używany jest w popularnym arkuszu stylów „CSS” (Cascading Style Sheet) jako parametr `rgb(RRR,GGG,BBB)`.

Rys. 32: „Mieszane” kolory w systemie RGB



Źródło: opracowanie własne

Rys. 31: Wpływ kolorów RGB



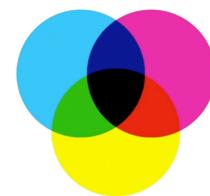
Źródło: opracowanie własne

Każdy z tych trzech parametrów jest z przedziału $<0,255>$. Przykładowo $(255,0,0)$ - to jest czerwony, analogicznie jest z zielonym i niebieskim - są to tzw. „kolory czyste”. Zalicza się do nich czarny: $rgb(0,0,0)$, a także biały: $rgb(255,255,255)$. Natomiast reszta kolorów nazywana jest „kolorami mieszanymi” - są one uzyskiwana za pomocą modyfikacji tych parametrów.

6.2.3 CMYK

CMYK (Cyan Magenta Yellow black) to subtraktynna przestrzeń barw (wartości są odejmowane od barwy czarnej do białej). Najczęściej jest on spotykany w poligrafii. Litera „K” oznacza czarny, ponieważ „B” mogłoby być mylone z oznaczeniem koloru niebieskiego.

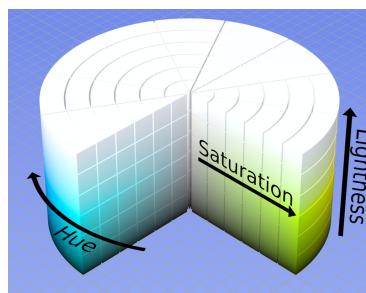
Rys. 33: CMYK



Źródło: [3]

6.2.4 HSL

Rys. 34: HSL



Źródło: [9]

Symulujący ludzkie oko system nazywany jest HSL,
Literę oznaczają odpowiednio:

1. Hue (z ang. odcień, barwa), o wartościach z przedziału od 0° do 360°.
2. Saturation (z ang. nasycenie) z przedziału 0...1 albo 0...100%.
3. Lightness (z ang. jasność) z przedziału 0...1 albo 0...100%.

Warto zauważyć, że „lightness” jest najważniejszym parametrem, ponieważ od jego doboru zależą wartości dwóch pozostałych - jest to widoczne w tabeli 38.

Tabela 38: Wpływ czynnika Lightness na parametry Hue i Saturation

%L HSL	0%	50%	70%	100%
H				
S				
L				

Źródło: opracowanie własne

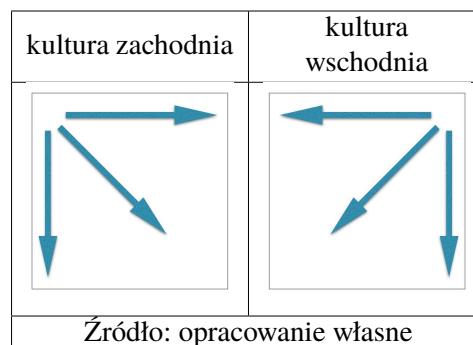
6.3 Rozkład

Typografia i kolory są czynnikami, które wpływają na czytelność strony, jednak rozmieszczenie ich w przestrzeni wpływa najbardziej na jej prezentację.

6.3.1 Hierarchia rozłożenia

Jedną z najważniejszych czynności przy projektowaniu witryny jest przydzielenie odpowiednich priorytetów do elementów, które powinny się w niej znaleźć. Aby to lepiej opanować, trzeba zrozumieć w jaki sposób klient będzie prowadził interakcję z witryną - zależy to od wielu elementów, takich jak rodzaj zdjęć, wyświetlane reklamy i inne. Najbardziej znaczący jest element pochodzenia użytkownika. Ludzie w kulturze zachodniej najczęściej czytają od lewej do prawej strony oraz w dół - inaczej w kulturze wschodniej (tab. 39). Jest to istotne w planowaniu rozkładu strony, ponieważ najefektywniej będzie, jeżeli w miejscu rozpoczęcia czytania umieścimy logo.

Tabela 39: Kierunki czytania w różnych kulturach



Kierunek w jakim wypełniany jest formularz również jest inny w zależności od kultury. Etykiety powinny być zawsze widoczne, ale ich położenie musi uwzględniać kulturę. W miejscu od którego użytkownik zaczyna czytać, powinno znajdować się logo i elementy nawigacyjne.

Tabela 40: Kierunek przy wypełnianiu formularza w kulturze wschodniej

pole jest puste	wpisana litera „a”	dopisana litera „b”	dopisana litera „c”
البريد الإلكتروني أو الهاتف كلمة سر قبضتك	a كلمة سر قبضتك	ab كلمة سر قبضتك	abc كلمة سر قبضتك
Źródło: opracowanie własne			

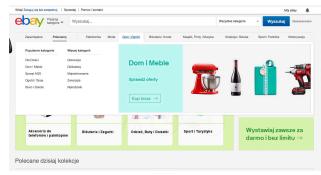
6.3.2 Nawigacja

Są dwa główne typy nawigacji: wertykalny i horyzontalny (tab. 41). Wybór pomiędzy tymi dwoma stylami nawigacji zależy od wielu czynników, jak np. ilość linków, rodzaj elementów. Styl wertykalny wyjątkowo dobrze się sprawdza, jeżeli jest wiele zagnieżdzonych linków na stronie. Ostatnio coraz bardziej popularny stał się styl horyzontalny z rozwijaną listwą, jest on widoczny na wielu witrynach - lecz szczególnie pasuje w przykładzie Allegro (tab. 10, strona 18).

Tabela 41: Przykłady nawigacji

Nawigacja horyzontalna	Nawigacja wertykalna
LOGO NAV NAV NAV	LOGO NAV NAV NAV
Źródło: opracowanie własne	

Tabela 42: Horyzontalna nawigacja z rozwijaną listwą

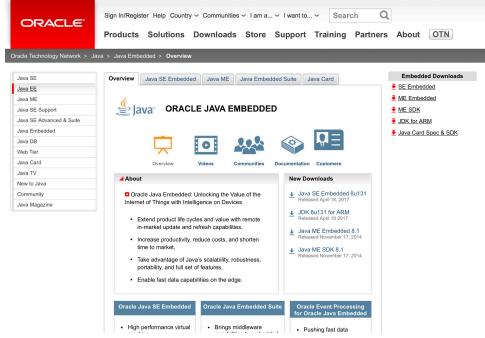
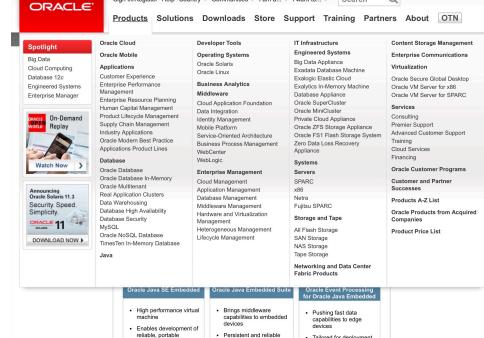
r.pl	ebay.pl	pl.smart.com
		

Źródło:[44]

Źródło:[42]

Źródło:[43]

Tabela 43: Przykład niewyważonej nawigacji

Zwinieto nawigacja horyzontalna	Rozwinieta nawigacja horyzontalna
	

Źródło:[31]

W tabeli 43 widoczny jest przerost nawigacji horyzontalnej nad wertykalną. W nawigacji horyzontalnej jest jedynie dziewięć opcji, a po otwarzeniu listwy jest ich siedemdziesiąt. Taki zabieg negatywnie wpływa na odbiór strony przez użytkownika. Powinno być to przeanalizowane i wyważone, ponieważ nawigacja to kluczowa część strony.

6.4 Ogólne zalecenia

W celu opracowania ogólnych zaleceń dotyczących graficznej reprezentacji formy aplikacji internetowych, zaprezentowane zostały wnioski, które poparte są wynikami moich badań oraz internetowymi publikacjami. Błędy na stronach internetowych nie zawsze są utrudnieniem dla wszystkich użytkowników. Osobno zostaną sformułowane ogólne błędy spotykane na obecnych stronach oraz szczegółowe, które znacznie bardziej odczuwają osoby niepełnosprawne. W tabeli 44 zostały zaprezentowane ogólne praktyki, które stanowczo poprawiają efektywność stron internetowych dla wszystkich użytkowników.

Tabela 44: Dobre praktyki w dostosowaniu stron dla wszystkich

L.p.	dobre rozwiązanie	złe rozwiązanie
1	tworzenie niepodzielonego formularza w pionie	dzielenie formularza na wiele kolumn
2	stosowanie etykiet w pobliżu pól formularza	lokalizacja etykiety w „placeholderze” (tab. 40 strona 47)
3	pisanie tylko pierwszej litery wielkiej	używanie techniki „ALL CAPS”
4	ustawienie „check boxów” pionowo	ustawienie „check boxów” horyzontalnie
5	stosowanie opisowych etykiet np. „dodaj recenzję”	stosowanie ogólnych etykiet np. „ok”
6	stosowanie dokładnych opisów błędów np. „jeden znak specjalny”	stosowanie ogólnego opisu błędów np. „błędny formularz”
7	walidacja po przejściu na inne pole	walidacja po każdej literze
8	podpisywanie pól opcjonalnych	podpisywanie pól wymaganych
9	grupowanie pól o podobnej treści np. „adres”	dowolne rozłożenie pól
10	intuicyjne kolorowanie przycisków np. anuluj (kolor czerwony)	stosowanie jednakowego koloru
11	używanie tzw. Oauth (strona 53)	tradycyjny proces logowania
12	przy niewielkiej ilości (ok. 6) pokazywać wybór jak w drugiej części testów	ukrywanie wyboru
13	używanie przycisków trójstanowych - takich które mają inny kolor kiedy nie są wskazywane myszką, kiedy są oraz kiedy je wybierzemy	użycie tradycyjnych przycisków

Źródło:[31]

6.4.1 Osobiste obserwacje

Pewne zalecenia odnośnie projektowania stron internetowych można sformułować samemu, obserwując własną interakcję z komputerem, bądź analizując w jaki sposób przebiega ona u innych osób. Przykładowo, wiele osób ma problem z weryfikowaniem się. W tym zadaniu pomocny jest system Oauth - strona 53. Czasami próba weryfikacji jest źle zaimplementowana - warto zwrócić na nią uwagę z wielu powodów. Jednym z nich jest fakt, że bez niej możliwe są wszelkie ataki typu DDoS (ang. Distributed Denial Of Service), w których wiele maszyn odpytuje serwer o dany zasób. Podobnym tematem jest sprawa głosowej weryfikacji osoby. Kiedy dźwięk jest trudny w zrozumieniu, zawsze dostępna jest możliwość zamiany dźwięku na nowy, ale jest on zazwyczaj podobnie trudny do zrozumienia jak ten poprzedni. Z analizą mówionego tekstu jest jeszcze gorzej. Sytuacja znaczaco się poprawiła wraz z rozwojem asystentek głosowych - jednak ta technologia jest jeszcze daleka od doskonałości.

6.4.2 Grafiki tekstowe

Wprawdzie problem ten znalazł się na specjalistycznej liście WCAG, dlatego zagadnienie to dodatkowo zostanie omówione w podsekcji „Szczególne zalecenia dla osób niepełnosprawnych” - jednak jest to zagadnienie na tyle istotne dla wszystkich użytkowni-

ków Internetu, że zostało omówione w oddzielnie. „Dosyć często zdarza się, że dokumenty są publikowane w serwisie internetowym jako grafika przedstawiająca tekst. Najczęściej problem ten pojawia się w przypadku plików PDF, ale także wówczas gdy projektant chce uzyskać jakiś układ typograficzny trudny do uzyskania w HTML i CSS [dop.aut. np. kerning, rys. 27, strona 39]. Taka graficzna prezentacja jest całkowicie niedostępna dla osób niewidomych i częściowo dla słabowidzących. Pierwi nie są w stanie w ogóle odczytać takiej informacji, a drudzy nie mogą jej dostosować do własnych potrzeb. Specyfikacja WCAG 2.0 na poziomie AA robi wyjątek dla sytuacji, gdy taka prezentacja tekstu jest kluczowa i niemożliwa do osiągnięcia w inny sposób. Przykładem mogą być starodruki, mapy, czy logotypy. Jednak uzasadnieniem nie mogą być już wzgłydy estetyczne. Wyjątkiem jest również tekst, który jest częścią logo lub nazwy własnej produktu” - [4].

Na stronach internetowych często spotykany jest tekst zaimplementowany jako grafika - a nie powinien, bądź grafika jest złączona z tekstem - co czasami jest nie do uniknięcia, pokazuje to rys. 35. Jeżeli obrazek miałby stosowny atrybut alt, zostałoby to poprawnie zinterpretowane przez czytniki ekranu, ale może nie zostać prawidłowo skalowany. W tym przypadku niewidomy usłyszy informację „dziewczyna mówi, hello world”, a osoba która ma problemy ze wzrokiem, przybliżając ekran może jedynie zauważyc tekst „hello”. Aby temu zapobiec, grafika powinna być w formacie SVG (ang. Scalable Vector Graphics),

Rys. 35: Grafika z tekstem mówionym.



Źródło: [38]

6.4.3 Fokus

Fokus to termin zaczerpnięty z języka angielskiego. Po angielsku „Focus” oznacza „skupienie”, czyli miejsce zwane „punktrem zaintersowania”. Jest on zmieniany za pomocą klawiatury, myszki, bądź ekranu dotykowego. W tym miejscu można zasygnalizować kolejny interesujący aspekt - oznaczanie innym kolorem linków odwiedzanych. Poprawia to nawigację w ten sposób, że ułatwia następny wybór. Element fokusu jest aktywnie wykorzystywany przez niepełnosprawnych - jednak ten element nie ogranicza się tylko do tej grupy.

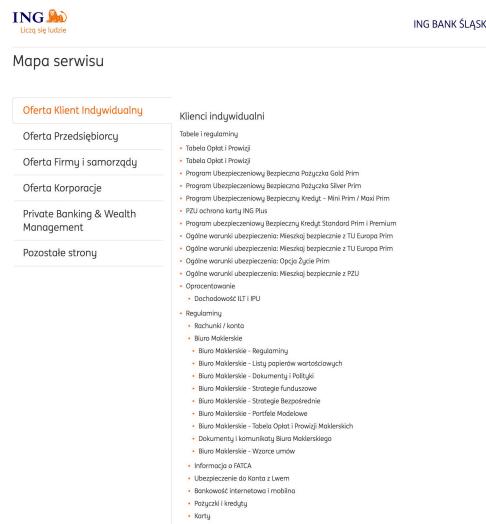
Tabela 45: Fokus

Element z fokusem	Element bez fokusu
Visit W3Schools.com	Visit W3Schools.com
Źródło:[37]	

6.4.4 Mapa strony

Mapa strony - czyli pewna technika, która ulepsza nawigację, w szczególności dla użytkowników korzystających z czytników ekranu. Nie jest to jednak zabieg, który dotyczy jedynie tej grupy. Polega on na zaprezentowaniu całej informacji jaka jest dostępna, w formie jednej strony - tzw. mapy. Projektowanie mapy ma pozytywny skutek uboczny, ponieważ pokazuje elementarne błędy związane z rozmieszczeniem. Zagadnienie to jest opisane na rys. 19 (strona 27).

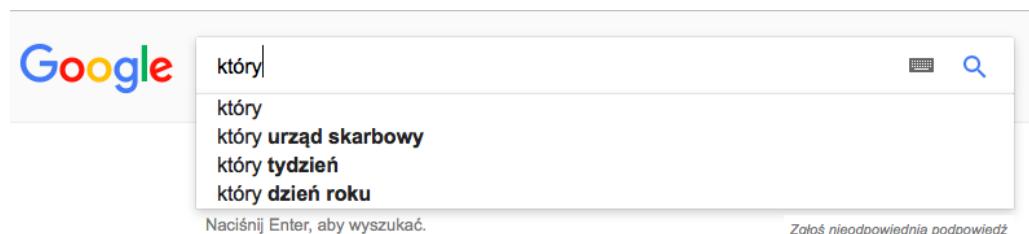
Rys. 36: Mapa strony.



Źródło: [38]

6.4.5 Autouzupełnianie

Rys. 37: Autouzupełnianie



Źródło: [9]

Autuzuoelnianie (ang. „autocomplete”) jest to mechanizm często mylony z sugestią. Jednak jest czymś bardziej złożonym - próbą odgadnięcia tego co ma być rozwinięciem zdania, czyli predykcją która wymaga wielu danych. Google uwzględnia wiele czynników kiedy proponuje rozwinięcie frazy, takich jak: popularność, położenie klienta, język, poprzednie kwerendy i inne.

6.4.6 Chmura hasztagów

Rys. 38: Chmura hasztagów



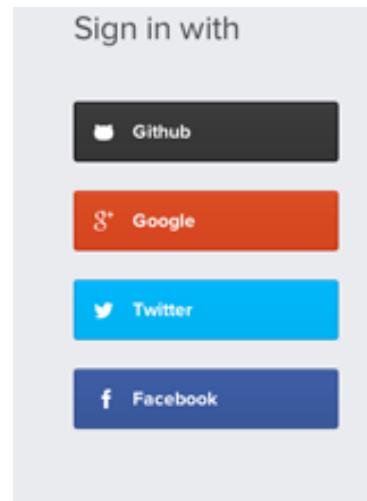
Źródło: [9]

(pot. kratka, krzyżyk, półtek - ang. hash) w informatyce symbol ten wykorzystywany jest przy sortowaniu danych. Przykładowo etykieta „#komputery” dodana do wielu wpisów - ma za zadanie grupować posty tak, że jeżeli szukamy hasła „komputery” - zobaczymy wszystkie posty zawierające tę etykietę. Chmura hashtagów jest pewnym zgrupowaniem takich etykiet, mających za zadanie stworzyć kształt, który uzyskuje się poprzez modyfikacje takie jak: powiększenie względne (rys. 29, strona 37) i zmiana kolorów. Pokazuje popularność zagadnień, uzależniając rozmiar i położenie względem centrum - posługując się jedynie częstością wystąpienia. Chmura hashtagów widoczna na rys. 38 pokazuje, że mogła występować znaczna ilość wpisów z hashtagiem #komputery - jednak nie były one na tyle liczne aby były odwzorowane w chmurze. Częściej występują posty z podpisem „#news”, jednak nie aż tak, jak te z „hashtagiem” #euref . Najczęściej występowały posty z podpisem „#brexit” - jest to uwydatnione odpowiednim rozmiarem czcionki i kolorem, który np. może oznaczać rejon użytkowników. Kształt chmury musi być nieregularny, zawiera wiele haseł pisanych różnymi stylami czcionki - co można dwojako odbierać. Z jednego punktu widzenia ułatwia to nawigację, z kolei negatywnie wpływa na estetykę strony - sądzę że przez tę wadę jest to mechanizm coraz mniej popularny.

6.4.7 Mechanizm logowania OAuth

Mechanizm ten posiada pozytywną oraz negatywną właściwość. Pozytywna jest taka, że kiedy użytkownik chce się zalogować na stronie - nie jest zmuszony do pamiętania nowej pary haseł, służącej do uwierzytelniania. Dodatkowo jest to bardziej efektywne. Dzieje się to przez „zaufaną trzecią stronę” - np. Facebook. Wtedy pierwotna witryna ma dostęp do informacji, które użytkownik już raz udostępnił. Negatywna jest taka, że zwiększa podatność na wyciek hasła. Przykładowo jeżeli ktoś ma hasło trudne do złamania (osiem znaków - w tym majuskuły, minuskuły, znaki specjalne i cyfry) dla wielu witryn, a loguje się do nich za pośrednictwem łatwego do złamania (trójcyfrowego hasła) - cały system staje się łatwym celem ataków. To zjawisko dokładnie opisuje powiedzenie „łańcuch jest na tyle silny, na ile silna jest jego najsłabsza część”.

Rys. 39: Mechanizm logowania OAuth.



Źródło: [9]

6.5 Szczególne zalecenia dla osób niepełnosprawnych

Zagadnienie to jest bardzo rozbudowane, dlatego zostało ono bardziej szczegółowo opisane. Jest to jeden z najważniejszych problemów w całej informatyce, ponieważ kiedy technologia nie jest dostępna, nie zostanie wykorzystana w pewnym stopniu lub całkowicie.

6.5.1 WAI - Web Accessibility Initiative

Rys. 40: Logo inicjatywy WAI



Źródło: [36]

Temat dostosowania Internetu dla osób niepełnosprawnych to dział na tyle rozległy, że stał się tematem zainteresowania konsorcjum internetowego W3C. W 1997r. powstała tam komórka o nazwie „Inicjatywa dostępności do sieci” (ang. Web Accessibility Initiative - WAI), której głównym celem jest zwiększenie szeroko rozumianej dostępności stron WWW dla osób niepełnosprawnych i cyfrowo wykluczonych. Grupa WAI opublikowała szereg dokumentów poruszających problematykę dostępności nie tylko stron internetowych, ale także przeglądarki WWW oraz narzędzia służących do tworzenia stron. Jednak najważniejszym działem WAI jest publikacja „Wytyczne dla dostępności treści internetowych” (ang. Web Content Accessibility Guidelines - WCAG), która zawiera zbiór zasad, jakimi powinni kierować się twórcy stron, aby przygotowane przez nich strony internetowe

były maksymalnie dostępne. Grupa WAI wydała zestaw reguł regulujących ich wdrożenie. Standard który powstał to WAI-ARIA (Web Accessibility Initiative - Accessible Rich Internet Applications).

„Opracowanie WAI-ARIA to niezależny dokument „łatający dziury” specyfikacji HTML4 (lub dowolnego innego języka znaczników) w celu poprawy dostępności stron internetowych. Specyfikacja ARIA mówi, że z czasem języki główne będą ewoluować w kierunku do starczenia dla obiektów takiej samej semantycznej, którą wcześniej można było zadeklarować tylko za pomocą specyfikacji WAI-ARIA. W 2007 roku martwiłem się, że żaden z producentów czytników nie uczestniczył w procesie tworzenia specyfikacji HTML5. W związku z tym napisałem do organizacji W3C z prośbą o wystosowanie zaproszenia do producentów z prośbą o włączenie się w ten proces. W 2009 roku zadałem pytanie szefowi zespołu pracującego nad HTML5, Ianowi Hicksonowi, czy ktoś się zgłosił. Powiedział wtedy: „Kilkę odpowiedziało, ale tylko żeby powiedzieć, że mieli mało czasu na proces standaryzacji. Było to dość zniechęcające. Ostatnio jednak firma Apple podjęła wysiłki zmierzające do powstania czytnika ekranu dla systemu Mac OS X. Otrzymujemy od firmy Apple wiele informacji. Zatem co najmniej jeden producent czytników ekranu aktywnie uczestniczy w procesie prac nad specyfikacją. Wyniki ostatnich testów (www.accessibilityculture.org/html5-aria/index.html), pokazały że dwa spośród największych komercyjnych czytników ekranu nie potrafią przetwarzać treści zakodowanej jednocześnie za pomocą HTML5 i ARIA (Jak na ironię) lub jeśli elementy <nav> . znajdują się wewnątrz elementu <header>. Jednak nie wszystkie czytniki ekranu wykazują problemy z działaniem. Czytnik apple VoiceOver nie pomija treści, a czytnik open-source NVDA (www.nvda-project.org) poprawnie interpretuje każdą treść i pozwala na nawigację za pomocą konstrukcji ARIA. Osobiście uważam, że jeśli ktoś poprawnie używa specyfikacji, to nie musi martwić tym, iż przeglądarka lub czytnik ekranu nie potrafi prawidłowo obsłużyć tej treści. Jest to jednak moje zdanie. Nie trzeba się ze mną zgadzać. Może być również tak, że w określonym przypadku będą istniały powody prawne, dla których będzie trzeba przystosować działanie kodu do wybranych czytników. Oczywiście może się zdarzyć, że do czasu kiedy czytelnicy będą mieli tą książkę w rękach, nieprawidłowości w funkcjonowaniu czytników zostaną wyeliminowane. W międzyczasie powinniśmy pamiętać, że znajomość użytkowników i prawa w wybranym obszarze leży po naszej stronie ” - [1].

Temat udostępniania stron internetowych jest poruszony w wielu publikacjach, jednak najlepiej jest on opisany przez inicjatywę WAI. W dbaniu o aspekt dostępności jest dodatkowa korzyść - ponieważ można stwierdzić, że wszyscy jesteśmy niepełnosprawni ale w różnym stopniu. Teraz to wspomaga jedynie część naszej populacji, ale sądzę że ten procent będzie znacząco rosnąć.

6.5.2 Anegdota o rowerze napędzanym siłą rąk

Ten rower różni się od tradycyjnych rowerów sposobem napędzania, komponenty są produkowane w niewielkiej ilości - co powoduje, że efekt końcowy jest znacznie droższy. W przypadku roweru, jest to tylko kwestia pieniędzy - im osoba niepełnosprawna będzie miała więcej środków, tym jej doświadczenie kolarskie będzie lepsze. Natomiast w informatyce nie jest to tak silnie skorelowane - więcej środków które posiada osoba niepełnosprawna, wcale nie gwarantuje lepszego użytkowania Internetu. Dzieje się tak, ponieważ projektanci stron internetowych nie zawsze stosują się do reguł ustalonych w dokumencie WCAG. Technologia dąży do jednego wszechstronnego systemu - przykładem tego jest podłączanie do Internetu wielu urządzeń, które wcześniej nie wymagały połączenia. Fakt ten teraz pozytywnie wpływa na użyteczność przedmiotu. Mówią o tym coraz bardziej popularne

hasło „Internet of things”. Idea wszystkich urządzeń podłączonych do Internetu jest coraz bardziej popularna, dlatego warto dostrzec, że Internet to „system naczyń połączonych” - w przeciwieństwie do pierwszego przykładu (rower). Nasze społeczeństwo nie powinno wykluczać ludzi z dostępu do informatyki, a wręcz przeciwnie - pomagać. Przykład roweru nie jest przypadkowy, ponieważ ma nawiązywać do cytatu „*komputer jest jak rower dla umysłu*” -Steve Jobs.

6.5.3 Podstawa prawna

Obecnie, dbałość o takie rzeczy jak kontrast, rozmiary czcionek, logiczne rozmieszczenie elementów na stronie oraz to, żeby były łatwe do przeczytania przez czytniki ekranu wymagane jest m.in. od rejestrów publicznych. Jednak zabiegi te są korzystne dla wszystkich użytkowników. Ponadto w najbliższym czasie może to być wymagane od innych instytucji.

Od 1 czerwca 2015 roku obowiązuje rozporządzenie o KRI.

W Dzienniku Ustaw 16 maja 2012 r.ukazało się Rozporządzenie Rady ministrów z dnia 12 kwietnia 2012 r.w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych (Dz. U. 2012, pozycja 526) ustanawiające Krajowe Ramy Interoperacyjności, stanowiące ważny krok do uporządkowania rządowej infrastruktury informatycznej.

6.5.4 Wymagania WCAG 2.0

Kłopot z dostosowaniem Internetu jest spotykany przez większość osób niepełnosprawnych, jednak jest to złożone zagadnienie. W tym temacie interesujące jest to, że często wzorzec jest zaimplementowany, ale wykonany jest niedokładnie. Aby zapobiec pewnym podstawowym błędom - ważne jest określenie dobrych jak i złych praktyk. Wspomniana inicjatywa WAI (rys. 40, strona 53) stworzyła pewne wymagania, które trzeba spełnić aby strona mogła zostać sklasyfikowana do trzech poziomów dostępności: A, AA i AAA - te trzy poziomy zostały uszeregowane od najmniej do najbardziej dostępnego. Następujące praktyki są według nich zgrupowane.

Tabela 46: Pierwsza wytyczna ujęta w pierwszej klasie.

Poziom	Wymaganie
1.Percepcja	
Wytyczna 1.1	
A	informacja nietekstowa deskrypcyjne opisy przycisków
Źródło:[4]	

Wytyczna ta częściowo pokrywa się z zagadnieniem widocznym w tabeli Poszerzona jest o deskrypcje mediów - jest to funkcjonalność bardziej wymagana przez niepełnosprawnych.

Druga wytyczna mówi o dostosowaniu multimediorów. Wszystko co jest widoczne dla przeciętnej osoby, powinno być udostępnione dla niepełnosprawnych. Nie jest to pomoc wymagana jedynie dla wąskiej grupy, ponieważ każdemu może zabraknąć wytyczki lub zdarzyć się pracować z komputerem bez głośników. Napisy do multimediorów występują w dwóch wariantach: otwartych i zamkniętych - różnica polega na tym, czy można je włączyć i wyłączyć („napisy zamknięte” - ang. closed captions(CC)). Jeżeli nie można zmieniać ich widoczności są to „napisy otwarte”.

Tabela 47: Druga wytyczna ujęta w pierwszej klasie.

Poziom	Wymaganie
1.Percepcja	
Wytyczna 1.2	
A	tylko dźwięk lub tylko wideo
A	Napisy (nagranie) Audiodeskrypcje
A	multimediorów(nagranie)
AA	Napisy (na żywo)
AA	Audiodeskrypcja(nagranie)
AAA	Język migowy(nagranie) Audiodeskrypcja
AAA	poszerzona (nagranie)
AAA	Alternatywy multimediorów (nagranie)
AAA	Tylko dźwięk (na żywo)

Źródło:[4]

Tabela 48: Trzecia wytyczna ujęta w pierwszej klasie.

Poziom	Wymaganie
1.Percepcja	
Wytyczna 1.3	
A	Informacje i jej związki
A	Zrozumiała kolejność
A	Charakterystyki zmysłowe

Źródło:[4]

Wytyczna trzecia zatytułowana jest „Możliwość adaptacji” - mówi o tworzeniu treści, które mogą być prezentowane na różne sposoby, bez utraty informacji czy struktury. Ma to związek z poprawnym opisaniem rys. 6 na stronie 11. Informacje na stronie internetowej mogą opierać się wyłącznie o zmysł wzroku lub słuchu - mogą się jedynie posiłkować dźwiękiem.

Z tego powodu należy unikać określeń opartych o:

1. kształt (np. „kwadratowy przycisk”, „okrągła ikona”),
2. rozmiar (np. „największy przycisk”, „małą czcionką”),
3. wzrokową lokalizację (np. „w prawym górnym rogu”, „na dole strony”),
4. orientację w przestrzeni (np. „poziomy pasek”, „obrócony napis”),
5. dźwięk (np. „po usłyszeniu dzwonka”, „w trakcie tykania metronomu”).

Tabela 49: Czwarta wytyczna ujęta w pierwszej klasie

Czwarta wytyczna skupia się na cechach wizualnych. Zakłada, że jest wielu użytkowników, którzy mają problem z rozróżnianiem koloru (niewidomi, słabowidzący, daltoniści, użytkownicy korzystający z monochromatycznych wyświetlaczy e-ink). Autoodtwarzający się dźwięk (rys. 3 na stronie 10) również jest w niej opisany. Dodatkowo zwrócona jest uwaga na kontrast.

Poziom	Wymaganie
	1.Percepcja
	Wytyczna 1.4
A	Użycie koloru
A	Kontrola dźwięku
AA	Kontrast (minimalny)
AA	Zmiana rozmiaru tekstu
AA	Grafiki tekstowe
AAA	Kontrast zwiększyony
	Niska głośność lub brak treści audio w tle
AAA	Prezentacja wizualna
AAA	Grafiki tekstowe (bez wyjątków)

Źródło:[4]

Wskaźnik kontrastu obliczany jest za pomocą algorytmu i powinien wynosić przynajmniej 4,5:1 - również ze względu na kontrast nie należy umieszczać tekstu w grafice.

Tabela 50: Pierwsza wytyczna ujęta w drugiej klasie

2.Funkcjonalność	
Wytyczna 2.1	
A	Klawiatura
A	Klawiatura niezablokowana
AAA	Klawiatura (bez wyjątków)

Źródło:[4]

Drugi dział dokumentu WCAG mówi o funkcjonalności. Pierwsza wytyczna stanowi o tym, że do całej informacji na stronie można dotrzeć tak samo, używając komputera bez dostępnej myszki.

Tabela 51: Druga wytyczna ujęta w drugiej klasie

Drugą wytyczną można wyrazić za pomocą określenia: „odpowiedni przedział czasowy”. Jest w niej mowa o zakłócieniach takich jak, zbędne ostrzeżenia (rys. 3, strona 9) oraz o długości sesji. Każdy z użytkowników Internetu pracuje w innym tempie - warto o tym pamiętać. Czasami czas trwania sesji nie powinien być szczególnie wydłużony jak, w niektórych przypadkach. Przykładem tego jest sesja w serwisie bankowym lub portalu aukcyjnym, czy portalu egzaminującym.

2.Funkcjonalność	
Wytyczna 2.2	
A	Ilość czasu możliwa do ustawienia
A	Pauza, zatrzymanie, ukrycie
AAA	Bez limitu czasu
AAA	Zakłócenia
AAA	Ponowne potwierdzenie autentyczności

Źródło:[4]

Tabela 52: Trzecia wytyczna ujęta w drugiej klasie

2.Funkcjonalność	
Wytyczna 2.3	
A	Trzy błyski lub przekaz podprogowy
AAA	Trzy błyski
Źródło:[4]	

Wytyczna trzecia zbieżna jest ze zjawiskiem pokazanym na rysunku 4, (strona 10), Kiedy obraz migocze częściej niż trzy razy na sekundę (3Hz) może to być powodem ataku epilepsji.

Tabela 53: Czwarta wytyczna ujęta w drugiej klasie

2.Funkcjonalność	
Wytyczna 2.4	
A	Bezpośredni dostęp
A	Tytuł strony
A	Kolejność zaznaczania
A	Cel linku (z kontekstem)
AA	Wiele dróg
AA	Nagłówki i etykiety
AA	Widoczność zaznaczenia
AAA	Lokalizacja
AAA	Cel linku (poza kontekstem)
AAA	Nagłówki sekcji
Źródło:[4]	

Czwarta wytyczna mówi o nawigacji na stronie. Część użytkowników niepełnosprawnych czyta strony sekwencyjnie, czyli przez zapoznanie się ze wszystkimi elementami za pomocą zmiany fokusu (rys. 45, strona 50).

Tabela 54: Pierwsza wytyczna ujęta w trzeciej klasie

3.Zrozumiałość	
Wytyczna 3.1	
A	Język strony
AA	Język elementów
AAA	Nietypowe słowa
AAA	Skróty
AAA	Poziom umiejętności czytania
AAA	Wymowa
Źródło:[4]	

Trzeci rozdział zatytułowany jest „Zrozumiałość”. Mówi on o praktykach, które mogą uczynić korzystanie ze strony bardziej przystępne. Przykładem jest konieczność stosowania znacznika „lang=” w preambule strony. Jest on używany przez czytniki ekranów. Kiedy znajdzie on odpowiedni znacznik - przełączy się na wskazaną wersję językową syntezatora mowy. Kolejną sprawą jest kwestia skrótów literowych - niekiedy mogą prowadzić do nieporozumień.

Istnieją skróty popularne jak dr, np., m.in. - tych skrótów nie powinno się tłumaczyć. Jednak istnieją takie skróty specyficzne jak RPO - może to oznaczać Rzecznik Praw Obywatelskich lub Regionalny Program Operacyjny. Dlatego w serwisie powinien być obecny mechanizm tłumaczący je, przykładowo legenda lub użycie znacznika <abbr>. Jeżeli taki nie wystąpi, zalecane jest tłumaczenie ich przy pierwszym wystąpieniu.

Druga wytyczna mówi o przewidywalności, przykładowo przy sekwencji zmiany fokusu (rys. 45, strona 50). Elementy witryny również powinny być niezmienne, jest to widoczne na przykładzie testów (strony 30 - 33). Każda kolejna podstrona ma powtarzający się rozkład: tytuł, wybór i przycisk. Ta powtarzalność sekcji powinna być widoczna na innych witrynach. Kiedy klient przyzwyczai się, że pewien element znajduje się w danym miejscu, na następnej stronie założy, że znajduje się w tym samym położeniu.

Tabela 55: Druga wytyczna ujęta w trzeciej klasie

3.Zrozumiałość	
Wytyczna 3.2	
A	Zaznaczanie
A	Wprowadzanie danych
AA	Spójna nawigacja
AA	Spójna identyfikacja
AAA	Zmiana na żądanie
Źródło:[4]	

Nawigacja powinna informować klienta gdzie aktualnie się on znajduje, przez mechanizm „breadcrumb” (rys. 9, strona 17) lub przez prostszy napis typu „znajdujesz się na stronie pomoc”.

Tabela 56: Trzecia wytyczna ujęta w trzeciej klasie

3.Zrozumiałość	
Wytyczna 3.3	
A	Identyfikacja błędów
A	Etykiety lub instrukcje
AA	Sugestie rozwiązań błędów
	Zapobieganie błędom (Formularze prawne, finansowe, z podaniem danych)
AA	Pomoc
AAA	Zapobieganie błędom (wszystkie rodzaje formularzy)
Źródło:[4]	

Wytyczna trzecia w dziale pt. „Zrozumiałość” - opisuje kwestie pomocy przy wprowadzaniu danych. Praktyki takie jak stosowanie komunikatywnych opisów błędów, validacja po wpisaniu pełnych danych zostały opisane w tabeli „Dobre praktyki w dostosowaniu stron dla wszystkich użytkowników Internetu” (rys. 44, strona 49).

Ostatni rozdział skupia się na kwestiach technicznych. Zwraca uwagę na to, że przy projektowaniu witryn często występuje wiele podstawowych błędów takich jak: powtarzające się identyfikatory, niedomknięte znaczniki i inne (często nie zwraca się na to uwagi). Jednak zalecane jest dbanie o „czystość kodu”, ponieważ technologie asystujące polegają na tym.

Tabela 57: Pierwsza wytyczna ujęta w czwartej klasie

4.Rzetelność	
Wytyczna 4.1	
A	Parsowanie
A	Nazwa, przeznaczenie, wartość
Źródło:[4]	

7 Wnioski

Trzeba zrozumieć, że sukces jakiejkolwiek aplikacji internetowej zależy od kwestii interakcji i kompatybilności z innymi witrynami.

Przykładowo, zamawiając wycieczkę przez trivago jesteśmy przekierowani na booking.com, co wskazuje na współpracę pomiędzy witrynami.

Rys. 41: Przekierowanie ze strony trivago na stronę booking.com

Niedziela, 28.05.2017 - Poniedziałek, 29.05.2017

 ■■■ 

Proszę jeszcze raz sprawdzić wszystkie informacje dotyczące hotelu.

Źródło: [39]

Ostatnio także Allegro umożliwiano użytkownikom umieszczanie ogłoszeń jednocześnie na Allegro jak i na Olx. Te przykłady wskazują na to, że wdrażając aplikację internetową trzeba się liczyć z tym, że internet jest systemem połączeń między aplikacjami.

7.1 Future-proofing

Określenie to pochodzi z języka angielskiego, gdzie połączenie dwóch słów: przyszłość (ang. „future”) i zabezpieczanie (ang. „proof”) tworzy nowy termin - mówiący, że witryna będzie dalej rozwijana, bądź tylko utrzymywana - i musi być na to uodporniona. Zakłada, że w przyszłości będą występować pewne zmiany - jak wdrażanie nowych funkcjonalności, przyjmowanie nowych danych, itd. Fakt zachowania kompatybilności oraz „future-proofingu” dają przesłanki do używania frameworków.

7.2 Framework

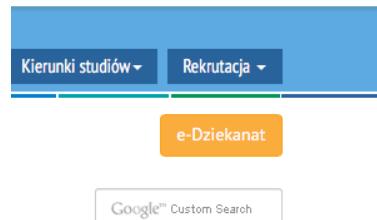
Framework jest pomocnym narzędziem często używanym przy tworzeniu aplikacji webowej. Jest to częściowe rozwiązanie problemu osadzonego w konkretnej domenie funkcjonalnej. Udostępnia interfejs do specjalizacji zachowania. „*Dogłębne poznanie nowego frameworku - takiego jak Laravel - bywa wyzwaniem, ale jednocześnie przynosi dużo satysfakcji. Pozwala nie tylko poznać nowe sposoby na rozwiązywanie problemów, ale również podważyć zasadność wydawałoby się utartych schematów postępowania. Przede wszystkim nowy Framework ma zwiększyć szybkość realizacji projektu przy jednoczesnej poprawie jakości kodu.*” [2]. Przykładem jest tu MFC (Microsoft Foundation Classes) - pomaga w tworzeniu graficznych aplikacji na platformę PC. Nie jest to kompletny framework, a jedynie biblioteka programistyczna do Visual C++, ale był na tyle użyteczny, że stał się branżowym standardem. Framework ma za zadanie wspomóc programistę. Robi to w wieloraki sposób, między innymi przez modularność. Frameworki zwiększają obiektowość języka poprzez enkapsulację (czyli fakt posiadania przez obiekt własnych danych). Enkapsulacja pozwala zbudować stabilny interfejs. W kodzie, który jest napisany obiektowo łatwiej jest zadbać o jakość aplikacji, poprzez lokalizowanie miejsc, które zostały dotknięte zmianami. Dostarczy to informacji o działaniu dotychczasowych zmian oraz informacji do budowania przyszłych. Drugą kwestią jest ponowne użycie kodu. Stabilne interfejsy dostarczane poprzez Framework mogą być wielokrotnie użyte. Dzięki tej możliwości możemy uniknąć powtarzania pewnych funkcjonalności. Ponowne użycie

sprawdzonych części kodu może zwiększyć produktywność i efektywność. Świadczy to o popularności tych rozwiązań - jeżeli tylu programistów ich używa, to przynajmniej warto się tym zainteresować. W dzisiejszych czasach informatyka rozrosła się na tyle, że tradycyjne budowanie aplikacji od podstaw jest zbyt czasochłonne i nieopłacalne. Przyszłość takiego podejścia do programowania jest obiecująca, o czym może świadczyć popularność takich frameworków, jak: Laravel, Ruby on Rails i innych.

7.3 Open-source

Ostatni wzrost popularności wolnego oprogramowania jest widoczny w coraz częściej występujących zastosowaniach na wielu stronach. Przykładem tego jest użycie wersji „lokalnej wyszukiwarki” zrobionej i udostępnionej (pod warunkiem obecności logo firmowego) przez firmę Google.

Rys. 42: „Lokalna wyszukiwarka”



Źródło: [39]

Kooperacja jest możliwa, ponieważ znaczna większość obecnych firm popiera trend oprogramowania typu „open-source”. W takim kierunku ostatnimi czasy zmierza cała branża internetowa. Wielkie firmy informatyczne również zmierzają w kierunku otwartości - tyle firm handlowych korzysta z tego typu oprogramowania, że nie kalkuluje się inne rozwiązanie. Klienci bardziej będą wymagali, aby ich aplikacje współpracowały ze starszymi oraz działały z nowszymi. Cena zawsze znacząco wpływała na popularność tego typu oprogramowania. Teraz przeważają inne wartości, takie jak jakość, bezpieczeństwo, kompatybilność, szybkość i wiele innych. Ten wzrost w popularności potwierdzają ostatnie ruchy firmy Microsoft, która od wielu lat była daleko od open-source'u, a ostatnio zmienia swoje zamknięte podejście [17]. Kolejny gigant na tym polu - firma Apple, również była bardziej za zamkniętym typem oprogramowania. Urządzenia były projektowane tak, aby nie były wstecznie kompatybilne, co zmuszało klienta do kolejnych wydatków. Firma ta znana jest również z portów które sama opatentowała, dlatego nigdy nie stały się popularne jak: fire-wire, thunderbolt czy lightning. Mimo praktyk tego typu, krążą plotki o wprowadzeniu USB-C do kolejnego telefonu firmy Apple [18], co jest zdecydowanie krokiem w stronę otwartości. W dzisiejszych czasach proces projektowania stron internetowych został tak dopracowany, że funkcje kiedyś niewyobrażalne do zaimplementowania przy użyciu samej przeglądarki [40], już są dostępne. Otwartość jest bardzo ważnym aspektem, jednak co wynika z moich badań, to fakt, że najważniejsze jest określenie grupy odbiorców witryn. Biorąc to pod uwagę, można odpowiednio zaimplementować detale na stronie - takie jak zastosowanie odpowiednich elementów np. testowane listy rozwijane (tab. 22, strona 31 i tab. 23, strona 32).

Takie detale wynikają właśnie z różnorodnych różnic między użytkownikami jak: wiek, ostrość widzenia, doświadczenie w pracy komputerem i innych. Ważną sprawą jest kwestia odpowiednich narzędzi do implementacji aplikacji. Istotną sprawą jest myślenie na wyższym poziomie abstrakcji, używanie obiektowości języka lub zmiany technologii na framework. Powinno się poświęcać mniej czasu na projektowanie pojedynczych funk-

cji - korzystać z dostępnych frameworków jak: Laravel, Zend czy Bootstrap, ponieważ one są często uaktualniane, co pośrednio sprawi, że projektowana witryna dobrze zniesie próbę czasu. Nawet zakładając, że graficzna część aplikacji będzie rzadko uaktualniana, to można mieć pewność, że dane stale będą dodawane do istniejącej witryny, a bardzo szybko tworzona aplikacja stanie się bardzo mało efektywna i powolna w działaniu oraz nieprzystosowana do potrzeb niepełnosprawnych.

W zależności od tego jaką aplikacje tworzymy, zależy nam na czym innym. Przykładowo, jeżeli tworzymy aplikację dla banku - priorytetem będzie bezpieczeństwo i transakcyjność, ale elementy graficzne mają tutaj mniejszy priorytet. Natomiast jeżeli tworzymy aplikację do oceny punktów gastronomicznych, będzie nam bardziej zależało na elementach graficznych oraz transakcyjności. W tym przykładzie bezpieczeństwo jest cechą, która nie ma najwyższego priorytetu. Projektowanie strony internetowej jest skomplikowanym zagadnieniem. Nie tworzy się już samodzielnych aplikacji, jak na początku istnienia języka HTML. Biorąc pod uwagę te argumenty można stwierdzić, że tworzenie aplikacji internetowych to niekończący się proces, który polega na poprawnym połączeniu wielu elementów. Graficzna forma jest tu istotna, jednak ważne jest także pamiętanie o innych aspektach.

Spis rysunków

1	A figure with two subfigures	1
2	Etapy nawiązania połączenia HTTP.	5
3	Przykład ostrzeżenia	9
4	Zbędnie migające elementy niewymagające interakcji	10
5	Zbędnie migające elementy wymagające interakcji	11
6	Cechy znaku	11
7	Czarny formularz	13
8	Strona domowa google.pl	14
9	Znak google.pl.	14
10	Wyszukiwarka google.pl.	14
11	Nawigacja google.pl.	15
12	Strona główna pfron.pl	15
13	Obszary na stronie pfron.pl	15
14	Porównanie zainteresowania portalami aukcyjnymi	18
15	Porównanie portali wycieczkowych - podsumowanie	21
16	Wykres pokazujący zainteresowanie portalami informacyjnymi	23
17	Heatmapa wzrokowa	24
18	Strona domowa Onet.pl	25
19	Etap 1/2	25
20	Etap 2/2	26
21	Faworyzowanie	26
22	Strona główna aplikacji.	28
23	Funkcja jQuery obliczająca czas	29
24	„Upper case”	36
25	Wizualna hierarchia	36
26	Warianty pogrubienia	38
27	Kerning	39
28	Leading (interlinia)	39
29	Kroje pisma „szeryfowe”	41
30	Kroje bez szeryfowe	42
31	Wpływ kolorów RGB	45
32	„Mieszane” kolory w systemie RGB	45
33	CMYK	46
34	HSL	46
35	Grafika z tekstem mówionym.	50
36	Mapa strony.	51
37	Autouzupełnianie	51
38	Chmura hashtagów	52
39	Mechanizm logowania OAuth.	53
40	Logo inicjatywy WAI	53
41	Przekierowanie ze strony trivago na stronę booking.com	60
42	„Lokalna wyszukiwarka”	61

Spis tabel

1	„Responsywność”	6
2	Rozwiązywanie opcji kontaktu	8
3	Poprawne użycie dźwięku.	10
4	Ruchome elementy w obrazku „CAPTCHA”	11
5	Poziom opisania elementu	13
6	Porównanie portali aukcyjnych - strony domowe	16
7	Porównanie portali aukcyjnych - logo	16
8	Porównanie portali aukcyjnych - obszary	17
9	Porównanie portali aukcyjnych - mechanizm „breadcrumb”	17
10	Mechanizm zakładek w serwisie Allegro	18
11	Porównanie portali wycieczkowych - strony domowe	19
12	Porównanie portali wycieczkowych - logo	19
13	Porównanie portali wycieczkowych - obszary	20
14	Ciekawy przykład na stronie trivago	20
15	Porównanie portali informacyjnych - strony domowe	21
16	Porównanie portali informacyjnych - logo	22
17	Portale informacyjne - ciekawy efekt w serwisie GS24	22
18	Informacje zagregowane przez Google trends.	23
19	Podział witryny na poziomy.	27
20	Test 1 [1/2]	30
21	Test 1 [2/2]	30
22	Test 2 [1/2]	31
23	Test 2 [2/2]	32
24	Test 3 [1/2]	33
25	Test 3 [2/2]	33
26	Wyniki (czas w sekundach)	34
27	Pogrubienie „standardowe”	37
28	Pogrubienie „stopniowe”	37
29	Rozmiar liter (względny)	37
30	Rozmiar liter (bezwzględny)	38
31	Niepoprawna interlinia	40
32	Niepoprawna długość linii	40
33	Przykładowe czcionki „szeryfowe”	41
34	Bauhaus.	42
35	Przykładowe czcionki bezszeryfowe	43
36	Zasada „monospace”	43
37	Zachowanie spójności.	44
38	Wpływ czynnika Lightness na parametry Hue i Saturation	46
39	Kierunki czytania w różnych kulturach	47
40	Kierunek przy wypełnianiu formularza w kulturze wschodniej	47
41	Przykłady nawigacji	47
42	Horyzontalna nawigacja z rozwijaną listwą	48
43	Przykład niewyważonej nawigacji	48
44	Dobre praktyki w dostosowaniu stron dla wszystkich	49
45	Fokus	50
46	Pierwsza wytyczna ujęta w pierwszej klasie.	55

47	Druga wytyczna ujęta w pierwszej klasie.	56
48	Trzecia wytyczna ujęta w pierwszej klasie.	56
49	Czwarta wytyczna ujęta w pierwszej klasie	57
50	Pierwsza wytyczna ujęta w drugiej klasie	57
51	Druga wytyczna ujęta w drugiej klasie	57
52	Trzecia wytyczna ujęta w drugiej klasie	58
53	Czwarta wytyczna ujęta w drugiej klasie	58
54	Pierwsza wytyczna ujęta w trzeciej klasie	58
55	Druga wytyczna ujęta w trzeciej klasie	59
56	Trzecia wytyczna ujęta w trzeciej klasie	59
57	Pierwsza wytyczna ujęta w czwartej klasie	59

Literatura

- [1] Bruce Lawson,Remy Sharp, *Wprowadzenie do HTML5*, HELION, Gliwice, 2011
- [2] Raphaël Saunier, *Laravel 4 Podstawy tworzenia aplikacji w PHP*, HELION, Gliwice, 2015
- [3] Lee Suttey, *Wyjatkowe litery*, Quid Publishing, 2016
- [4] Fundacja Szansa dla Niewidomych, *Samouczek dla webmasterów i redaktorów treści cyfrowych* Fundacja Szansa dla Niewidomych, 2017
- [5] John L. Jerkovic, *Wojownik SEO. Sztuka osiągania najwyższych pozycji w wyszukiwarkach* , HELION, Gliwice, 2016
- [6] Danny Dover, Erik Dafforn, *Sekrety SEO. Tajna wiedza ekspertów*, HELION, Gliwice, 2016
- [7] Włodzimierz Ruciński, „*Komunikacja człowiek-komputer*” - materiały do wykładu
- [8] Dariusz Frejlichowski, „*Grafika internetowa*” -materiały do wykładu
- [9] google.pl, *Popularna wyszukiwarka*. Dostęp: 15.10.2016
- [10] trends.google.com/trends, *Strona która sprawdza trendy w internecie*. Dostęp: 09.05.2017
- [11] allegro.pl, *Portal aukcyjny*. Dostęp: 19.10.2016
- [12] <https://www.olx.pl/>. Dostęp: 08.04.2017
- [13] <http://teatr.ligo.pl>, *Strona służąca rezerwowaniu biletów*. Dostęp: 12.03.2016
- [14] <http://www1.nyc.gov>, *Strona główna urzędu miasta Nowy Jork*. Dostęp: 11.03.2017
- [15] kupbilecik.pl, *Strona służąca rezerwowaniu biletów*. Dostęp: 19.10.2016
- [16] <http://uxmovement.com/content/all-caps-hard-for-users-to-read/>, *Strona o tematyce UX(user experience.)* Dostęp: 04.04.2017
- [17] <http://www.zdnet.com/article/why-microsoft-is-turning-into-an-open-source-company/>, *Artykuł o nowym podejściu Microsoft*. Dostęp: 04.04.2017
- [18] <http://www.theverge.com/2017/2/28/14760400/iphone-8-2017-rumors-usb-c-lightning>, *Artykuł o nowym podejściu Apple*. Dostęp: 04.04.2017
- [19] <http://www.szczecin.pl/>, *Strona główna urzędu miasta Szczecin*. Dostęp: 04.04.2017
- [20] <https://whatwebcando.today/>, *Strona o nowych możliwościach w Internecie*. Dostęp: 04.04.2017
- [21] https://en.wikipedia.org/wiki/All_caps ,*Strona agregująca artykuły na temat „ALL CAPS”* . Dostęp: 04.04.2017
- [22] <https://en.wikipedia.org/> ,*Internetowa encyklopedia* . Dostęp: 04.04.2017