



Pogotowie[®]
Statystyczne

STANDARD APA 7

podstawowe wytyczne
dotyczące raportowania
wyników analizy
statystycznej

WPROWADZENIE

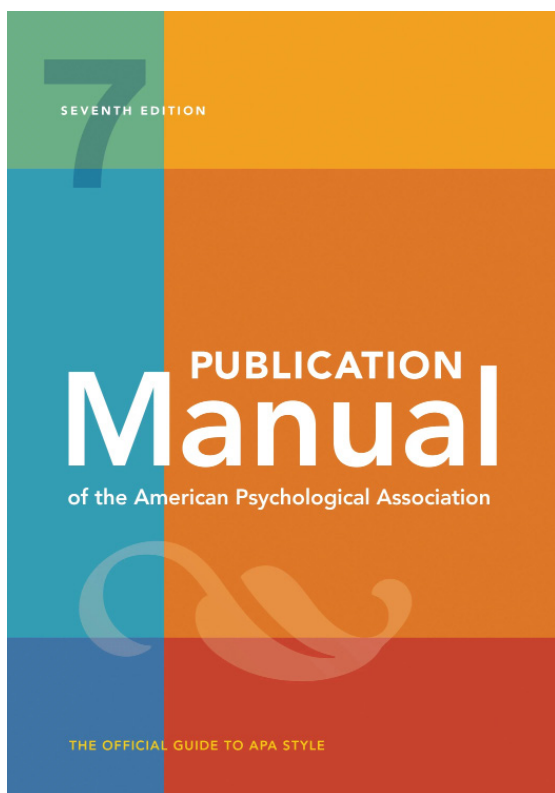
K

Każdy tekst naukowy, niezależnie od tego czy jest to prosta praca magisterska czy artykuł publikowany w prestiżowym czasopiśmie, powinien być napisany w sposób precyzyjny, obiektywny i zgodny z obowiązującymi praktykami akademickimi.

DLATEGO TEŻ W TYM ARTYKULE

przedstawimy najważniejsze zasady dotyczące raportowania wyników analizy statystycznej w jednym z najczęściej stosowanych standardów - APA 7, wraz z przykładami.





„Styl APA został stworzony po to, aby z jednej strony umożliwić autorom tworzenie wysokiej jakości profesjonalnych opracowań, a z drugiej strony ułatwić czytelnikom zrozumienie struktury pracy naukowej oraz sprawną analizę tekstu.”

2024) jest edycja siódma, do której podręcznik został wydany w 2019 roku. Polscy autorzy sięgają często po skrócone opracowanie APA 7 [autorstwa Skiminy, Harasimczuk i Ciecucha](#).

Czym jest styl APA?

Styl APA jest jednym z najczęściej stosowanych standardów określających wytyczne dotyczące tworzenia tekstu naukowego. Został stworzony po to, aby z jednej strony umożliwić autorom tworzenie wysokiej jakości profesjonalnych opracowań, a z drugiej strony ułatwić czytelnikom zrozumienie struktury pracy naukowej oraz sprawną analizę tekstu.

Stworzony w 1923 styl APA przechodził stopniowe zmiany, czego odbiciem były kolejne edycje pojawiających się przewodników i podręczników. Obecną wersją (na czas pisanie tego tekstu – marzec

Choć styl APA stworzony został przez organizację związaną z psychologią, to ze względu na przejrzystość i skuteczność w organizowaniu informacji, stosowany jest też w innych dziedzinach nauki, takich jak: socjologia, antropologia, edukacja, pielęgniarstwo, zdrowie publiczne, biznes, nauki medyczne.

W tym artykule zostały omówione najważniejsze wytyczne stylu APA 7 w zakresie raportowania wyników analizy statystycznej. Ponadto, na końcu tego tekstu, zaprezentowano wzory raportowania wyników testów statystycznych w tekście oraz tabeli opracowane w oparciu o reguły APA.

Styl APA w kontekście analizy statystycznej

Styl APA określa reguły dotyczące pisania tekstu naukowego w zakresie wszystkich jego istotnych elementów, czyli między innymi: formatowania tekstu (układ strony, czcionka, marginesy, odstępy), stylu pisania (gramatyka, pisownia, punktowanie, stosowanie skrótów itp.), formatowania tabel i wykresów, cytowania, tworzenia bibliografii.

Ten artykuł jest opracowaniem wymagań stylu APA dotyczących raportowania wyników analizy statystycznej. W tym zakresie w podręczniku zawarte są wytyczne dotyczące między innymi:

- struktury tworzenia raportu przedstawiającego wyniki analizy;
- zakresu raportowania (np. jakie statystyki i wartości należy przedstawić);
- sposobu raportowania (tekst, tabele, wykresy);
- formatowania tabel i wykresów;
- matematycznego zapisu wyników.

Niestety, sam podręcznik dotyczący stylu APA jest dość obszerny (ok. 430 stron w wersji drukowanej), a wiele informacji dotyczących poszczególnych zagadnień jest w nim rozproszonych. To powoduje, że jego lektura nie jest łatwa.

Niemniej, gdyby czytelnik zachciał zajrzeć do oryginalnego tekstu, powinien on zwrócić uwagę przede wszystkim na następujące fragmenty:

- Rozdział 3 „Journal Article Reporting Standards”, podrozdział 3.7 „Quantitative Results Standards”.
- Rozdział 6 „Mechanics of Style”, podrozdziały „Statistical and Mathematical Copy” oraz „Presentation of Equations”.
- Rozdział 7 „Tables and Figures”.

Zastosowanie reguł APA w praktyce nie zawsze jest proste. Przykładowo, zgodnie z tym standardem, jeżeli chcemy raportować wiele wartości (więcej niż 20), to powinniśmy rozważyć stworzenie wykresu zamiast tabeli. Takie rozwiązanie jednak jest możliwe tylko w niektórych przypadkach, na przykład podczas raportowania statystyk opisowych (np. średniej) lub częstości, nie ma natomiast zastosowana w przypadku raportowania wyników większości testów statystycznych. Podobnych nieścisłości jest więcej. W tym tekście postaramy się wyjaśnić jak z nich wybrnąć.

Opracowanie, które czytasz, opiera się zatem nie tylko na znajomości treści oficjalnego podręcznika APA, ale również na ponad dekadzie doświadczeń w codziennej pracy analitycznej Pogotowia Statystycznego.

Podstawowe wytyczne dotyczące formatowania tekstu i stylu pisania

Styl APA definiuje ogólne zasady dotyczące formatowania tekstu i stylu pisania. Niektóre z nich (np. dotyczące rozmiaru czcionki) odnoszą się do całego tekstu, podczas gdy inne (np. zapis symboli matematycznych) przede wszystkim do rozdziału z wynikami analizy statystycznej.

Podstawowe wytyczne dotyczące czcionki w standardzie APA są następujące:

- W tekście: dozwolone są różne czcionki, np. Times New Roman 12, ale też Calibri 11 czy Arial 11; czcionka musi być jednolita w całym tekście (najbardziej popularnym wyborem wydaje się być Times New Roman 12).
- W tabeli – czcionka powinna być taka sama jak w tekście (w praktyce często trzeba zmieniać rozmiar w czcionki, aby stworzona tabela była czytelna).
- Na wykresach i rysunkach: czcionka bezszeryfowa o rozmiarze między 8 a 14 (czcionki bezszeryfowe to np. Arial, Calibri, Tahoma, Verdana).

Jeśli chodzi o styl pisania, uwzględniając kontekst analizy wyników, zalecenia są następujące:

- Opis wyników tworzymy w czasie przeszłym (co oznacza, że posługujemy się zwrotami np. „uzyskany wynik był istotny statystycznie” zamiast „uzyskany wynik jest istotny statystycznie” lub „mężczyźni charakteryzowali się wyższym wynikiem od kobiet” zamiast „mężczyźni charakteryzują się wyższym wynikiem od kobiet” itp.).
- Wychodzimy z założenia, że czytelnik posiada wiedzę dotyczącą statystyki. Nie tłumaczymy podstawowych zagadnień teoretycznych, nie wklejamy wzorów dotyczących zastosowanych metod statystycznych (chyba że artykuł dotyczy typowo kwestii statystycznych, np. określonych testów).

PAMIĘTAJ

Opis wyników w stylu APA 7 tworzymy w czasie przeszłym, w sposób zwięzły i konkretny. Przygotowując go, zakładamy że czytelnik posiada podstawową wiedzę dotyczącą statystyki, dlatego też nie tłumaczymy podstawowych pojęć statystycznych, nie wklejamy wzorów itp.

- Stosowany opis powinien być konkretny. Piszemy krótko, zwięźle i na temat, ale jednocześnie przekazując komplet niezbędnych informacji. Nie stosujemy potocznego języka.
- Traktujemy tekst jako spójną i logiczną całość, a każdą osobną myśl opisujemy w odrębnym akapicie.
- Zachowujemy spójność logiczną wywodu, stosujemy łączniki:
 - czasu: na początku, następnie, później, kolejno, po, podczas, w kolejnym kroku, w pierwszej kolejności;
 - przyczynkowo-skutkowe: oznacza to, w związku z tym, ponieważ, w rezultacie, a co za tym idzie;
 - przyłączenia: dodatkowo, co więcej, ponadto, podobnie;
 - kontrastu: lecz, jednakże, odwrotnie, niemniej.
- Hipotezy główne raportujemy w pierwszej kolejności, natomiast poboczne w dalszej. Hipotezy testujemy po kolei, według numeracji stosowanej w opisie metody badania. Według nas od tej zasady są jednak wyjątki: zmienne demograficzne, często będące analizowane pobocznie (jako hipotezy poboczne lub poza weryfikacją hipotez), warto przeanalizować na początku, gdyż ich „wpływ” może być ważny w ewentualnej kontroli przy hipotezach głównych np. jako współzmiennie/kowarianty.

Raportowanie wyników: tekst vs tabele vs wykresy

W raportowaniu wyników analizy statystycznej w standardzie APA wykorzystuje się przede wszystkim tabele i tekst, czasami też wykresy.

Ściśle rzecz biorąc zalecenia APA są następujące:

- Jeśli chcemy zaprezentować do trzech wartości liczbowych, należy w pierwszej kolejności spróbować zrobić to w tekście.
- Jeśli od 4 do 20 wartości – w pierwszej kolejności powinniśmy postarać się wykorzystać tabelę.
- Jeśli wyników jest więcej – w pierwszej kolejności powinniśmy spróbować wykorzystać wykres.

Mimo, że powyższe zalecenia są bardzo konkretne, to w wielu przypadkach trudno je zastosować. Odnosi się to do raportowania wyników wielu popularnych testów statystycznych, jak np. test *t* Studenta, ANOVA, korelacja Pearsona lub regresja liniowa, gdyż często wykorzystuje się je do analizy wielu zmiennych jednocześnie. W raportowaniu ich wyników przedstawia się często dziesiątki wartości, których nie sposób w sposób czytelny przedstawić w formie innej niż tabelaryczna.

Wszystko to oznacza, że dominującym sposobem raportowania jest naprzemienne wykorzystywanie tabel i tekstu. Wykresy stosuje się

REKOMENDACJA

W przypadku raportowania wyników wielu testów statystycznych lub jednego testu statystycznego dla wielu zmiennych polecamy utworzenie dużej, zbiorczej tabeli, zawierającej wszystkie wyniki. Pamiętaj, że w przypadku raportowania wyników w tabeli, nie powiela się zawartych w niej wartości w tekście. Dotyczy to zarówno wyników testów jak i wartości statystyk opisowych.

tylko w niektórych sytuacjach, zwykle (rzadziej) jako alternatywa dla tabeli, albo (częściej) jako podsumowanie danych zawartych w tabeli. Co więcej, zastosowanie wykresu jako uzupełnienia do tabeli powinno być uzasadnione i zarezerwowane dla niektórych sytuacji. Przede wszystkim taki wykres powinien stanowić wartość dodaną, np. umożliwić uzyskanie wniosków dotyczących wyników, których nie sposób wyciągnąć na podstawie przeglądu samej tabeli.

Jeśli chodzi o raportowanie w oparciu o naprzemienne stosowanie tabeli i tekstu, wytyczne w tym zakresie są następujące:

- Nie powielamy wyników zapisanych w tabeli w tekście, dotyczy to zarówno wyników testów (w tym wartości p) jak i statystyk opisowych.
- Tabele mogą być umieszczone w tekście na dwa sposoby: albo wszystkie w aneksie na końcu, albo wkomponowane w tekst (ten drugi sposób wykorzystuje się częściej).
- Jeżeli tabele raportuje się naprzemiennie z tekstem to tabela powinna zostać umieszczona po akapicie w którym odwołujemy się do niej

(zostaje ona „wspomniana”) po raz pierwszy. Oznacza to, że zwykle schemat raportowania wyników jest następujący:

- wprowadzenie do analizy wraz z odwołaniem do tabeli (co i po co było liczone i gdzie znajdują się wyniki);
- tabela z wynikami testu (podajemy wartości niezbędne dla interpretacji: statystyki opisowe, wartości istotności, wielkości efektu i inne);
- opis wyników zawartych w tabeli (wnioskowanie co wyszło z analiz, wyjaśnienie co oznaczają konkretne wyniki).

Ogólne wytyczne APA7 dotyczące raportowania wyników analizy statystycznej

Raportowanie wyników analizy statystycznej w stylu APA 7 podlega ściśłym regułom. Niektóre z nich wynikają w większym stopniu z pewnych wypracowanych konwencji (np. zapis liczb do konkretnej ilości miejsc po przecinku), podczas gdy inne są odbiciem określonych „dobrych praktyk” związanych analizą danych jako taką

(np. konieczność raportowania siły efektu, zamiast samej wartości p).

Podstawowe wytyczne dotyczące sposobu raportowania wyników analizy statystycznej w APA 7 są następujące:

- Należy raportować wszystkie wyniki, zarówno te istotne jak i nieistotne statystycznie.
- Zakres raportowania wyników testów statystycznych powinien być następujący: wartość statystyki testowej, siła efektu, przedział ufności, stopnie swobody, odpowiednie statystyki opisowe, w tym miary zmienności (np. odchylenie standardowe).
- Raportuje się taką liczbę miejsc po przecinku, jaka jest potrzebna. Zwykle wartość p raportuje do trzech miejsc po przecinku, a pozostałe wartości (statystyki testowej, statystyk opisowych itp.) do dwóch

miejsc po przecinku. Nie jest to jednak sztywna reguła. Przykładowo, jeśli wartości zmiennej są bardzo niskie, można wydłużyć zapis (np. zamiast $M = 0,01$ lepiej: $M = 0,0074$).

- Należy raportować dokładną wartość p , bez stosowania skrótów w stylu $p < 0,05$ czy $p > 0,05$ (wyjątkiem jest oznaczenie $p < 0,001$ który używamy z powodu zasady zapisu p -value do trzech miejsc po przecinku). Odstępstwem od tej reguły jest sytuacja w której brak jest miejsca na zaraportowanie dokładnej wartości p (np. rozbudowana tabela z wynikami analizy regresji liniowej) lub znacząco utrudni to czytelność tabeli (np. duże tabele z wynikami analizy korelacji). W takiej sytuacji można wykorzystać odpowiednią adnotację z wykorzystaniem m.in. gwiazdek.
- Liczebność całej próby zapisujemy jako N (wielka litera N zapisana kursywą), a liczebność podgrupy obserwacji jako n (mała litera n zapisana kursywą).

PAMIĘTAJ

W stylu APA 7 raportujemy wyniki wszystkich testów statystycznych, również tych nieistotnych statystycznie. Poza drobnymi wyjątkami (np. zbiorczymi tabelami z wynikami analizy korelacji), zawsze raportujemy dokładną wartość p , bez stosowania skrótów w stylu „ $p > 0,05$ ” i „ $p < 0,05$ ”.

Powyższe reguły są ogólne, a zapis konkretnego wyniku powinien być dostosowany do danego testu statystycznego. Przykładowo, stopnie swobody zapisuje się tylko dla testów, w których są one liczone. Są również analizy, dla których wyniki raportuje się w większym zakresie, np. suma kwadratów w ANOVA lub wskaźniki dopasowania w analizie SEM itp.

A oto ogólne wytyczne dotyczące matematycznego zapisu wyników:

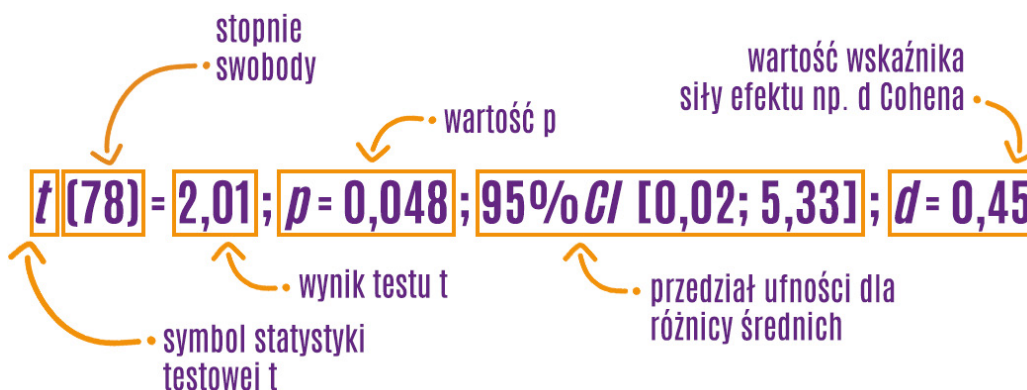
- Separatorem dziesiętnym podczas raportowania w języku polskim jest przecinek (w przypadku języka angielskiego jest to kropka).
- Do oddzielenia dwóch liczb dziesiętnych stosujemy średnik (w języku angielskim stosujemy przecinek). Taki zapis stosuje się np. czasami przy zapisie stopni swobody w ANOVA (np. 4;118,67). Do oddzielenia dwóch liczb całkowitych stosujemy średnik (np. 2;7) lub przecinek po którym następuje spacja (np. 2, 7)

- Symbole statystyczne zapisujemy kursywą (np. M , SD , F , t , R^2) za wyjątkiem greckich symboli, które zapisujemy bez kursywy (np. χ^2 , α , β , ϕ).
- Pomiedzy znakami matematycznymi (np. znak równości bądź różnicy) wstawiamy spację, np. $p < 0,05$ lub $M = 12,14$; $SD = 1,99$ (spacje są po obu stronach znaków „<” i „=”).

Na końcu tego artykułu, w aneksie, zaprezentowano przykładowe sposoby raportowania wyników popularnych testów statystycznych w tabeli i w tekście stworzone na podstawie wytycznych zawartych w stylu APA 7.

PRZYKŁAD

PRZYKŁADOWY ZAPIS WYNIKU W STYLU APA 7 - TEST T STUDENTA DLA PRÓB NIEZALEŻNYCH (więcej przykładów znajduje się w aneksie)



PRZYKŁAD

Tworzenie i formatowanie tabel

Jak wspomniano wcześniej, zapis tabelaryczny jest najczęściej stosowanym sposobem prezentowania wyników. Najważniejszą zasadą jest przedstawianie informacji w sposób przejrzysty i czytelny. Co więcej, tabela powinna zawierać wszystkie niezbędne informacje potrzebne czytelnikom do jej interpretacji bez potrzeby odwoływania się do tekstu.

Poniżej omówione zostały poszczególne elementy tabel wykonywanych w stylu APA 7:

- Numer i tytuł tabeli: umieszczamy nad tabelą. W pierwszym wierszu należy zapisać z wielkiej litery i czcionką pogrubioną numer tabeli (np. **Tabela 1**), a w drugim wierszu pochyloną (i niepogrubioną) czcionką *tytuł tabeli*. Tytuł powinien być możliwe zwięzły, ale jednocześnie dokładny.
- Nagłówki: każda kolumna tabeli powinna zawierać nagłówek / tytuł. Nagłówki kolumn powinny być zapisane wielkimi literami i wyśrodkowane. Podczas raportowania wyników testów statystycznych zwykle pierwsza kolumna z lewej strony zawiera listę zmiennych. Jeśli żaden inny nagłówek nie pasuje, można zastosować dla niej tytuł „Zmienna”.
- Wyrównanie zawartości komórek: zawartość komórek w pierwszej kolumnie od lewej strony powinna być wyrównana do lewej (za wyjąt-

kiem nagłówka). Zawartość pozostałych komórek powinna być wyśrodkowana (wyjątkiem jest zastosowanie wyrównania do lewej gdy poprawi to czytelność tabeli, co może mieć miejsce szczególnie gdy w komórkach jest dużo tekstu)

- Obramowanie tabeli: w tabeli należy stosować tylko poziome linie obramowania. Należy umieścić je przy dolnej i górnej krawędzi tabeli, pod nagłówkami kolumn (również gdy nagłówki zajmują więcej niż jeden wiersz), nad dodatkowymi nagłówkami wewnątrz tabeli (ang. *table spanners*) oraz ewentualnie do oddzielenia wiersza zawierającego podsumowanie innych wierszy w tabeli, np. sumę wartości w danej kolumnie.

PAMIĘTAJ

Tworzenie wykresów w stylu APA 7 podlega ścisłym regułom. Przykładowo, tabela powinna zawierać tylko obramowanie poziome, każda kolumna powinna być podpisana, pod tabelą stosuje się również adnotacje itp. Przykłady tabel w APA dla podstawowych testów statystycznych znajdziesz w aneksie tego tekstu.

PRZYKŁAD

PRZYKŁADOWA TABELA WYKONANA W STYLU APA 7

(więcej przykładów znajduje się w aneksie)

Tabela 5

Porównanie nasilenia depresji i lęku przed i po terapii psychologicznej – test *t* Studenta dla prób zależnych

Zmienna zależna	Przed terapią		Po terapii		<i>t</i> (59)	<i>p</i>	95% <i>CI</i>		<i>d</i> Cohena
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			<i>LL</i>	<i>UL</i>	
Poziom depresji	21,76	8,13	18,02	8,29	-2,28	0,024	-3,05	-0,22	0,42
Lęk jako cecha	26,13	6,82	25,79	6,97	-0,86	0,390	-2,20	0,86	0,16
Lęk jako stan	26,47	6,38	25,99	6,26	0,39	0,017	-2,00	-0,34	0,57

Adnotacja. *M* – średnia; *SD* – odchylenie standardowe; *t* – wartość statystyki testowej; *p* – wartość *p* dla testu *t*; *CI* – przedział ufności dla różnicy między średnimi; *LL* i *UL* – dolna i górna granica przedziału ufności.

PRZYKŁAD

- Adnotacja: Jeżeli nie jest możliwe zrozumienie zawartości tabeli na podstawie samego jej tytułu i treści, pod tabelą można umieścić adnotację. Istnieją trzy rodzaje adnotacji: ogólna, szczegółowa i dotycząca prawdopodobieństwa. Adnotacje te umieszcza się pod tabelą w kolejności opisanej poniżej:

- Adnotacja ogólna dotyczy tabeli ogólnie, np. skrótów zastosowanych w tabeli lub odniesień do innych tabel; przykład: informacja o tym co jest zmienną zależną w analizie regresji.

- Adnotacja szczegółowa dotyczy konkretnej kolumny lub komórki; aby ją stworzyć określoną zawartość tabeli oznacza się kolejnymi literami (a, b, c itd.) w indeksie górnym; przykłady: kodowanie predyktorów w analizie regresji (dummy coding), informacje dotyczące zastosowanej transformacji zmiennej.

- Adnotacja prawdopodobieństwa odnosi się do oznaczeń wartości *p* za pomocą gwiazdek lub innych oznaczeń.

Tworzenie i formatowanie wykresów

Wszystkie inne rodzaje prezentacji danych poza tabelami w stylu APA 7 uważane są za rysunki (ang. *figures*). Mogą być to przede wszystkim wykresy, ale także np. ryciny, fotografie, diagramy i inne ilustracje. Podobnie jak w przypadku tabeli, rysunek powinien zawierać wszystkie niezbędne informacje potrzebne do jego interpretacji bez potrzeby odwoływania się do tekstu.

Tworzenie i formatowanie wykresów podlega identycznym zasadom jak w przypadku tabel jeśli chodzi o tytułowanie oraz tworzenie adnotacji. Poza tym, tworzenie rysunków podlega następującym regułom:

- **Czcionka:** Jeżeli na rysunku pojawia się tekst, należy użyć czcionki bezszeryfowej w rozmiarze między 8 a 14.
- **Legenda:** Legenda (np. oznaczenie grup na wykresie słupkowym) powinna być umieszczona, jeśli to możliwe, w granicach rysunku.
- **Słupki błędów:** Wykresy słupkowe powinny zawierać słupki błędów, prezentujące np. odchylenie standardowe lub przedział ufności.
- **Opis osi:** W przypadku wykresów każda oś (X i Y) powinna być podpisana (w praktyce jednak są przypadki w których nie sposób jest zatytułować jednej z osi – przykład taki zaprezentowano w Aneksie).

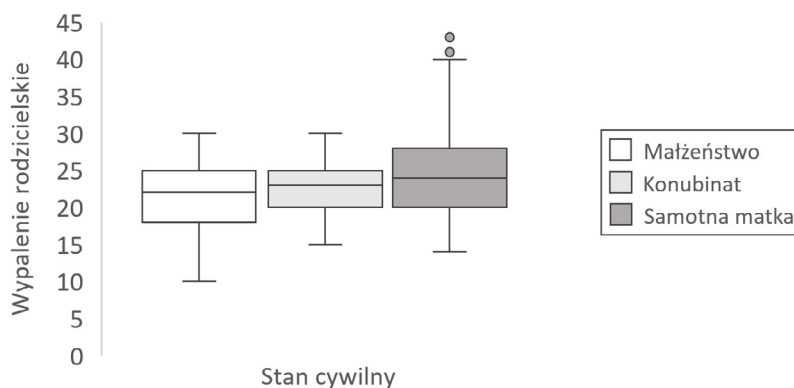
PRZYKŁAD

PRZYKŁADOWY WYKRES WYKONANA W STYLU APA 7

(więcej przykładów znajduje się w aneksie)

Wykres 1

Wykres skrzynkowy przedstawiający nasilenie wypalenia rodzicielskiego w zależności od stanu cywilnego



PRZYKŁAD

Warto wspomnieć, że w stylu APA w wersji 6 rysunki tytułowało się w inny sposób niż w wersji 7. W poprzedniej wersji stylu tytuł rysunku znajdował się pod nim, a numer i tytuł rysunku były zapisane w jednej linii, gdzie numer zapisywany był kursywą, a tytuł zwykłą czcionką, a na końcu znajdowała się kropka. Z takimi wymaganiami można spotkać się jeszcze np. w wytycznych obowiązujących na niektórych uczelniach. Pamiętajcie jednak, że są one nieaktualne!

Na końcu tego artykułu przedstawiono przykłady wykres słupkowy, skrzynkowy i rozrzutu wykonane wg stylu APA 7.

Struktura opisu wyników testów statystycznych

Podręcznik dotyczący stylu APA 7 nie zawiera dokładnych przykładów tego jak raportować i opisywać wyniki testów statystycznych. Niemniej, wytyczne w tym zakresie można stworzyć na podstawie ogólnych reguł APA, takich jak styl opisu (zwięzły, ale dokładny), sposób raportowania (tabele vs tekst vs wykresy) czy zakres raportowania (wartość statystyki testowej, statystyki opisowe, wskaźnik siły efektu itd.). Tym samym, styl APA tworzy pewne ramy, wewnątrz których należy się poruszać opisując wyniki, ale jednocześnie zostawiając autorowi pewną dozę swobody.

Poniżej prezentujemy jeden z możliwych sposobów opisywania wyników testów statystycznych. Należy jednak pamiętać, że nie są to wytyczne stworzone bezpośrednio przez APA, a wzorzec stworzony przez Pogotowie Statystyczne pośrednio na bazie ogólnych reguł APA oraz naszego wieloletniego doświadczenia w sferze opracowywania wyników badań naukowych, współpracy z promotorami niemal wszystkich uczelni w Polsce oraz recenzentami publikacji naukowych. Warto też dodać, że powyższy wzorzec dotyczy jedynie sytuacji raportowania wyników w tekście. W przypadku tabel, ich opis będzie podobny, ale przede wszystkim nie będzie on zawierał wartości liczbowych (przypominamy - jeśli znajdują się one w tabeli, nie należy ich powielać w tekście).

PRZYKŁAD

PROPONOWANA STRUKTURA OPISU WYNIKÓW W STYLU APA 7

1. Wskazanie z jakiej metody i w jakim celu się korzystało (np. test t , ANOVA, analiza korelacji).
2. Stwierdzenie czy uzyskano wyniki istotne statystycznie + formalny zapis wyniku (jeśli nie ma go w tabeli).
3. Co oznacza, że wynik jest istotny/nieistotny (np. w kontekście H_0 lub samego testowanego efektu).
4. Krótka interpretacja wyników + zapis statystyk opisowych (jeśli nie ma ich w tabeli)
5. Interpretacja siły efektu.

PRZYKŁAD DLA TESTU T STUDENTA DLA PRÓB NIEZALEŻNYCH

(1) W celu porównania osób pochodzących z dużych miast i wsi pod względem poziomu psychotyczności wykonano test t Studenta dla prób niezależnych. (2) Wynik analizy okazał się istotny statystycznie, $t(98) = 4,13$; $p < 0,001$ [95% CI [1,22; 5,17]. (3) Tym samym można odrzucić hipotezę zerową o braku zróżnicowania psychotyczności ze względu na wielkość miejsca zamieszkania. (4) Analiza średnich wykazała, że badani z miast ($M = 17,14$; $SD = 4,67$) cechowali się istotnie statystycznie większym nasileniem psychotyczności w porównaniu do mieszkańców wsi ($M = 15,69$; $SD = 4,19$). (5) Wartość wskaźnika siły efektu d Cohena wskazuje, że efekt ten był umiarkowany ($d = 0,57$).

Uwaga ogólna:

Powyższe wytyczne są ogólne, co oznacza że nie są uniwersalne w 100%. Należy pamiętać, że tworzony opis należy dostosowywać każdorazowo do okoliczności, np. ilości wykonywanych zmiennych uwzględnionych w analizie, specyficznego układu uzyskanych wyników czy konkretnego rodzaju testu jaki był stosowany. Warto też dodać, że powyższy wzorzec dotyczy jedynie sytuacji raportowania wyników w tekście.

PRZYKŁAD

Podsumowanie

Styl APA to powszechnie stosowany zestaw reguł dotyczących tworzenia wszystkich elementów tekstu naukowego, zarówno przy tworzeniu publikacji tekstów naukowych jak i pisaniu prac dyplomowych.

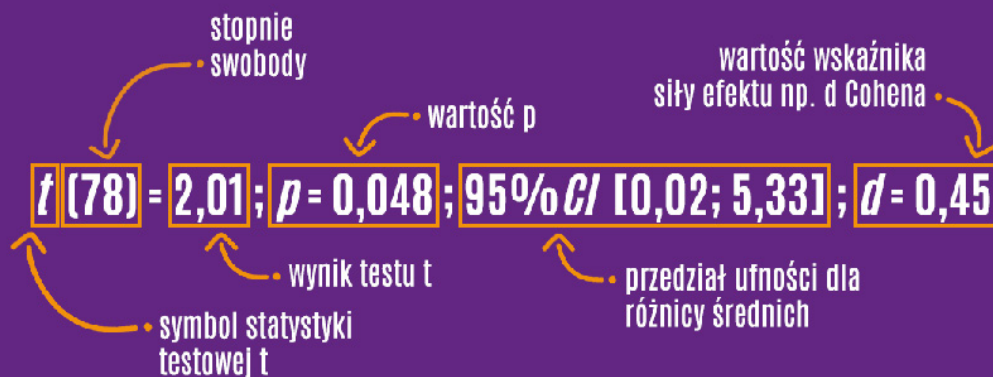
W tym artykule omówiono wytyczne APA dotyczące raportowania wyników analizy statystycznej, stworzone na podstawie analizy treści oryginalnego podręcznika. Zawarto w nim konkretne wytyczne dotyczące m.in. stylu pisania, tworzenia tabel i wykresów oraz matematycznego zapisu wyników. Ponadto, przedstawiono, stworzony pośrednio na bazie stylu APA, autorski wzorzec opisu wyników w formie tekstu.

Poza opisaniem reguł zawartych w stylu APA 7, w artykule tym przedstawiono konkretne przykłady dotyczące zapisu wyników podstawowych testów statystycznych w tekście oraz sposobu prezentacji ich wyników w tabeli. Ponadto, dołączono również przykłady wykresów - skrzynkowego i słupkowego – utworzone w tym standardzie. Materiały te przedstawione są na końcu tego artykułu, w Aneksie.

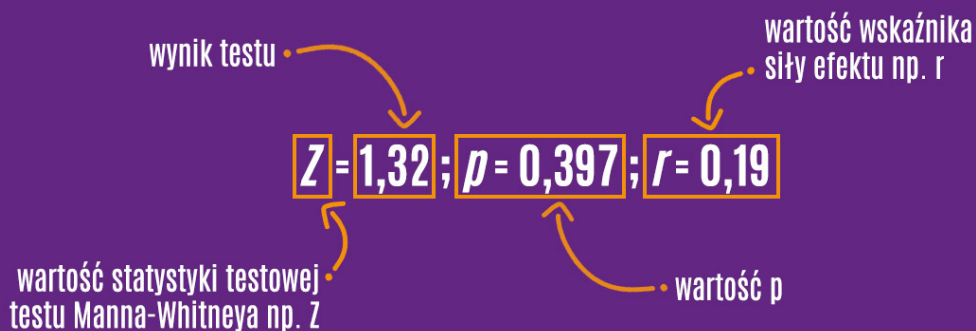
Literatura:

American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association 2020: the official guide to APA style* (7th ed.). American Psychological Association.

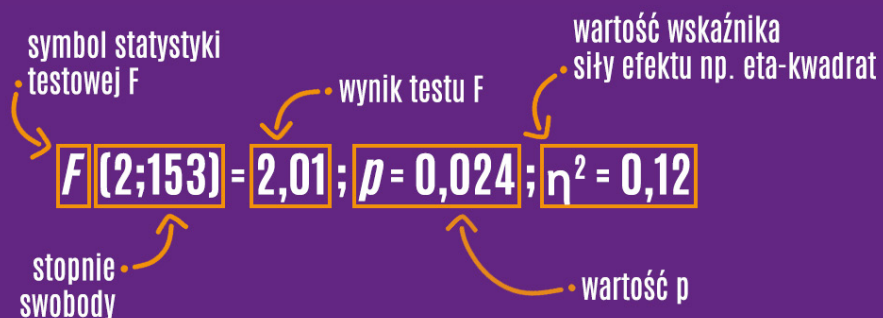
ZAPIS WYNIKÓW TESTÓW STATYSTYCZNYCH W STYLU APA 7

Test *t* Studenta dla prób niezależnych

Test Manna-Whitneya



Jednoczynnikowa ANOVA dla prób niezależnych



Test Kruskala-Wallisa

symbol statystyki testowej np. H •
 stopnie swobody •
 wynik testu •
 wartość wskaźnika siły efektu np. eta-kwadrat •
 wartość p •

$H(2) = 1,12; p = 0,312; \eta^2 = 0,04$

Test t Studenta dla prób zależnych

stopnie swobody •
 wartość p •
 wartość wskaźnika siły efektu, np. d Cohena •
 przedział ufności dla różnicy średnich •
 symbol statystyki testowej t •
 wynik testu t •

$t(39) = 2,51; p = 0,024; 95\% CI [-3,11; -1,17]; d = 0,51$

Test Wilcoxona

symbol statystyki testowej testu Wilcoxona np. Z •
 wynik testu •
 wartość wskaźnika siły efektu np. r •
 wartość p •

$Z = 5,21; p < 0,001; r = 0,42$

Jednoczynnikowa ANOVA dla prób zależnych

symbol statystyki testowej F

wynik testu F

wartość wskaźnika siły efektu np. eta-kwadrat

stopnie swobody

wartość p

$$F(2;156) = 1,87; p = 0,006; \eta^2 = 0,17$$

Test Friedmana

symbol statystyki testowej np. chi-kwadrat

wynik testu

wartość wskaźnika siły efektu np. W

stopnie swobody

wartość p

$$\chi^2(3) = 2,72; p = 0,017; W = 0,09$$

Test niezależności chi-kwadrat

symbol statystyki testowej chi-kwadrat

wynik testu

wartość wskaźnika siły efektu np. Phi

stopnie swobody

wartość p

$$\chi^2(5) = 0,42; p = 0,789; \phi = 0,06$$

Analiza korelacji Pearsonawartość współczynnika
korelacji r wartość p

$$r = 0,37; p = 0,027$$

Analiza regresji liniowejsymbol statystyki
testowej F wynik testu F wartość skorygowanego
 R -kwadrat

$$F(4;102) = 6,18; p < 0,001; R^2_{adj.} = 0,164$$

stopnie
swobodywartość p

TABELE Z WYNIKAMI TESTÓW STATYSTYCZNYCH – PRZYKŁADOWYSTWORZONE NA PODSTAWIE STYLU APA 7

Test t Studenta dla prób niezależnych

Tabela 1

Porównanie kobiet i mężczyzn w zakresie cech osobowości mierzonych kwestionariuszem NEO-FFI – test t Studenta dla prób niezależnych

Zmienna zależna	Kobiety (n = 53)		Mężczyźni (n = 47)		t(49)	p	95% CI		d Cohena
	M	SD	M	SD			LL	UL	
Neurotyczność	21,76	8,13	24,02	8,29	-2,28	0,024	-3,05	-0,22	0,42
Ekstrawersja	26,13	6,82	26,79	6,97	-0,86	0,390	-2,20	0,86	0,16
Otwartość na doświadczenia	26,47	6,38	25,99	6,26	0,39	0,694	-2,00	1,34	0,07
Ugodowość	29,57	7,73	26,76	7,17	2,74	0,017	0,49	3,19	0,62
Sumienność	30,88	7,00	30,77	7,12	0,12	0,795	-1,77	1,65	0,04

Adnotacja. n – liczba obserwacji; M – średnia; SD – odchylenie standardowe; t – wartość statystyki testowej; p – wartość p dla testu t; CI – przedział ufności dla różnicy między średnimi; LL i UL – dolna i górna granica przedziału ufności.

Test Manna-Whitneya

Tabela 2

Porównanie kobiet i mężczyzn w zakresie cech osobowości mierzonych kwestionariuszem NEO-FFI – test Manna-Whitneya

Zmienna zależna	Kobiety (n = 53)		Mężczyźni (n = 47)		Z	p	η^2
	Mdn	IQR	Mdn	IQR			
Neurotyczność	21,76	8,13	24,02	8,29	-2,28	0,024	0,12
Ekstrawersja	26,13	6,82	26,79	6,97	-0,86	0,390	0,04
Otwartość na doświadczenia	26,47	6,38	25,99	6,26	0,39	0,694	0,02
Ugodowość	29,57	7,73	26,76	7,17	2,74	0,017	0,14
Sumienność	30,88	7,00	30,77	7,12	0,12	0,795	0,01

Adnotacja. n – liczba obserwacji; Mdn – mediana; IQR – rozstęp międzykwartyłowy; Z – wartość statystyki testowej; p – wartość p dla testu Manna-Whitneya; η^2 – wskaźnik siły efektu.

Jednoczynnikowa ANOVA dla prób niezależnych

Tabela 3

Zróżnicowanie cech osobowości między porównywanymi grupami – jednoczynnikowa ANOVA dla prób niezależnych

Zmienna zależna	Psy (n = 53)		Koty (n = 47)		Ludzie (n = 56)		F(2; 153)	p	η^2
	M	SD	M	SD	M	SD			
Neurotyczność	21,76	8,13	24,02	8,29	22,34	7,97	-2,28	0,024	0,12
Ekstrawersja	26,13	6,82	26,79	6,97	23,14	6,44	-0,86	0,390	0,06
Otwartość na doświadczenia	26,47	6,38	25,99	6,26	24,17	6,12	0,39	0,694	0,03
Ugodowość	29,57	7,73	24,76	7,17	27,87	7,69	2,74	0,017	0,15
Sumienność	30,88	7,00	28,77	7,12	26,18	7,37	0,12	0,795	0,02

Adnotacja. n – liczba obserwacji; M – średnia; SD – odchylenie standardowe; F – wartość statystyki testowej; p – wartość p dla testu F; η^2 – wskaźnik siły efektu.

Test Kruskala-Wallisa

Tabela 4

Porównanie nasilenia depresji i lęki przed i po terapii psychologicznej – test Kruskala-Wallisa

Zmienna zależna	Psy (n = 53)		Koty (n = 47)		Ludzie (n = 56)		H(2)	p	η^2
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	Mdn	IQR			
Neurotyczność	21,76	8,13	24,02	8,29	22,34	7,97	-2,28	0,024	0,12
Ekstrawersja	26,13	6,82	26,79	6,97	23,14	6,44	-0,86	0,390	0,06
Otwartość na doświadczenia	26,47	6,38	25,99	6,26	24,17	6,12	0,39	0,694	0,03
Ugodowość	29,57	7,73	24,76	7,17	27,87	7,69	2,74	0,017	0,15
Sumienność	30,88	7,00	28,77	7,12	26,18	7,37	0,12	0,795	0,02

Adnotacja. n – liczba obserwacji; Mdn – mediana; IQR – rozstęp międzykwartyłowy; H – wartość statystyki testowej; p – wartość p dla testu Kruskala-Wallisa; η^2 – wskaźnik siły efektu.

Test t Studenta dla prób zależnych

Tabela 5

Porównanie nasilenia depresji i lęku przed i po terapii psychologicznej – test t Studenta dla prób zależnych

Zmienna zależna	Przed terapią		Po terapii		<i>t</i> (59)	<i>p</i>	95% CI		<i>d</i> Cohena
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			<i>LL</i>	<i>UL</i>	
Poziom depresji	21,76	8,13	18,02	8,29	-2,28	0,024	-3,05	-0,22	0,42
Lęk jako cecha	26,13	6,82	25,79	6,97	-0,86	0,390	-2,20	0,86	0,16
Lęk jako stan	26,47	6,38	25,99	6,26	0,39	0,017	-2,00	-0,34	0,57

Adnotacja. *M* – średnia; *SD* – odchylenie standardowe; *t* – wartość statystyki testowej; *p* – wartość *p* dla testu *t*; *CI* – przedział ufności dla różnicy między średnimi; *LL* i *UL* – dolna i górna granica przedziału ufności.

Test Wilcoxona

Tabela 6

Porównanie nasilenia depresji i lęku przed i po terapii psychologicznej – test Wilcoxona

Zmienna zależna	Przed terapią		Po terapii		<i>Z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
	<i>Mdn</i>	<i>IQR</i>	<i>Mdn</i>	<i>IQR</i>			
Poziom depresji	21,76	8,13	18,02	8,29	-2,28	0,024	0,37
Lęk jako cecha	26,13	6,82	25,79	6,97	-0,86	0,390	0,12
Lęk jako stan	26,47	6,38	25,99	6,26	0,39	0,694	0,06

Adnotacja. *n* – liczba obserwacji; *Mdn* – mediana; *IQR* – rozstęp międzykwartylowy; *Z* – wartość statystyki testowej; *p* – wartość *p* dla testu Wilcoxona; *r* – wskaźnik siły efektu.

Jednoczynnikowa ANOVA dla prób zależnych

Tabela 7

Porównanie nasilenia depresji i lęki przed, w trakcie i po terapii psychologicznej – jednoczynnikowa ANOVA dla prób zależnych

Zmienna zależna	Przed terapią		W trakcie terapii		Po terapii		$F(2;238)$	p	η^2
	M	SD	M	SD	M	SD			
Poziom depresji	24,02	8,11	21,76	8,17	20,95	8,29	-2,28	0,017	0,17
Lęk jako cecha	26,13	6,82	26,08	7,16	25,79	6,97	-0,86	0,390	0,04
Lęk jako stan	26,47	6,38	25,99	6,96	23,74	6,26	0,39	0,034	0,12

Adnotacja. M – średnia; SD – odchylenie standardowe; F – wartość statystyki testowej; p – wartość p dla testu F ; η^2 – wskaźnik siły efektu.

Test Friedmana

Tabela 8

Porównanie nasilenia depresji i lęki przed, w trakcie i po terapii psychologicznej – test Friedmana

Zmienna zależna	Przed terapią		W trakcie terapii		Po terapii		$\chi^2(2)$	p	W
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	Mdn	IQR			
Poziom depresji	24,02	8,11	21,76	8,17	20,95	8,29	2,28	0,017	0,17
Lęk jako cecha	26,13	6,82	26,08	7,16	25,79	6,97	0,86	0,390	0,04
Lęk jako stan	26,47	6,38	25,99	6,96	23,74	6,26	2,39	0,034	0,12

Adnotacja. n – liczba obserwacji; Mdn – mediana; IQR – rozstęp międzykwartyłowy; χ^2 – wartość statystyki testowej; p – wartość p dla testu Friedmana; W – wskaźnik siły efektu.

Test niezależności chi-kwadrat

Tabela 9

Zależność pomiędzy płcią a wielkością miejsca zamieszkania – test niezależności chi kwadrat

Miejsce zamieszkania	Kobiety		Mężczyźni		Ogółem		χ^2	df	p	V_c
	N	%	N	%	N	%				
Wieś	51	38,1%	68	37,0%	119	37,4%	16,10	3	<0,001	0,09
Miasto do 100 tys.	17	12,7%	34	18,5%	51	16,0%				
Miasto od 100 do 500 tys.	34	25,4%	36	19,6%	70	22,0%				
Miasto powyżej 500 tys.	32	23,9%	46	25,0%	78	24,5%				

Adnotacja. N – liczba obserwacji; χ^2 – wartość statystyki testowej; df – stopnie swobody; p – wartość p dla testu chi-kwadrat; V_c – wskaźnik siły efektu.

Analiza regresji liniowej

Tabela 10

Przewidywanie nasilenia depresji na podstawie cech osobowości – analiza regresji liniowej

	B	SE	β	t	p
F (9;63) = 8,93; p < 0,001; R²_{adj.} = 0,381					
(Stała)	-6,95	2,57		-1,24	0,117
Neurotyczność	7,45	2,15	0,40	2,04	0,012
Ekstrawersja	0,41	0,89	0,05	0,47	0,642
Otwartość na doświadczenia	-10,73	0,11	-0,69	4,53	<0,001
Ugodowość	-0,40	0,37	-0,11	-1,08	0,286
Sumienność	-0,04	0,84	0,00	-0,05	0,962

Adnotacja. B – współczynnik niestandardyzowany regresji; SE – błąd standardowy; β – współczynnik standaryzowany regresji; t – wynik testu t; F – wynik analizy wariancji; R²_{adj.} – skorygowane R-kwadrat. Zmienna zależna: nasilenie depresji.

Analiza korelacji *r* Pearsona

Wariant 1 – matryca korelacji z adnotacją prawdopodobieństwa

Tabela 11

Korelacja między cechami osobowości a poczuciem stresu

	Napięcie emocjonalne	Stres zewnętrzny	Stres intrapsychiczny	Ogólny poziom stresu
Otwartość	0,02	-0,15	0,04	-0,03
Neurotyczność	0,52***	0,45**	0,74***	0,70***
Ugodowość	-0,29	-0,29	-0,04	-0,25
Ekstrawersja	-0,37*	-0,17	-0,30	-0,34*
Sumienność	-0,42**	-0,13	-0,44**	-0,41**

*** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$

Wariant 2 – tabela zawierająca dokładną wartość *p*

Tabela 12

Korelacja między cechami osobowości a poczuciem stresu

		Napięcie emocjonalne	Stres zewnętrzny	Stres intrapsychiczny	Ogólny poziom stresu
Otwartość	<i>r</i> Pearsona	0,02	-0,15	0,04	-0,03
	istotność	0,885	0,352	0,815	0,838
Neurotyczność	<i>r</i> Pearsona	0,52	0,45	0,74	0,70
	istotność	<0,001	0,004	<0,001	<0,001
Ugodowość	<i>r</i> Pearsona	-0,29	-0,29	-0,04	-0,25
	istotność	0,073	0,070	0,804	0,125
Ekstrawersja	<i>r</i> Pearsona	-0,37	-0,17	-0,30	-0,34
	istotność	0,018	0,297	0,061	0,030
Sumienność	<i>r</i> Pearsona	-0,42	-0,13	-0,44	-0,41
	istotność	0,006	0,410	0,004	0,009

Analiza statystyk opisowych wraz z testem normalności rozkładu

Tabela 13

Podstawowe statystyki opisowe badanych zmiennych wraz z testem Shapiro-Wilka dotyczące cech osobowości mierzonych kwestionariuszem NEO-FFI

Zmienna	<i>M</i>	<i>Mdn</i>	<i>SD</i>	<i>Sk.</i>	<i>Kurt.</i>	<i>Min.</i>	<i>Maks.</i>	<i>W</i>	<i>p</i>
Neurotyczność	22,02	21,00	9,03	0,19	-0,31	16,00	43,00	0,99	0,734
Ekstrawersja	26,79	27,00	6,97	0,04	-0,56	13,00	43,00	0,99	0,722
Otwartość na doświadczenia	26,47	26,00	6,38	0,12	-0,37	10,00	40,00	0,98	0,362
Ugodowość	28,76	29,00	7,23	-0,03	0,20	10,00	45,00	0,98	0,300
Sumienność	30,88	32,00	7,00	-0,12	-0,68	17,00	46,00	0,98	0,227

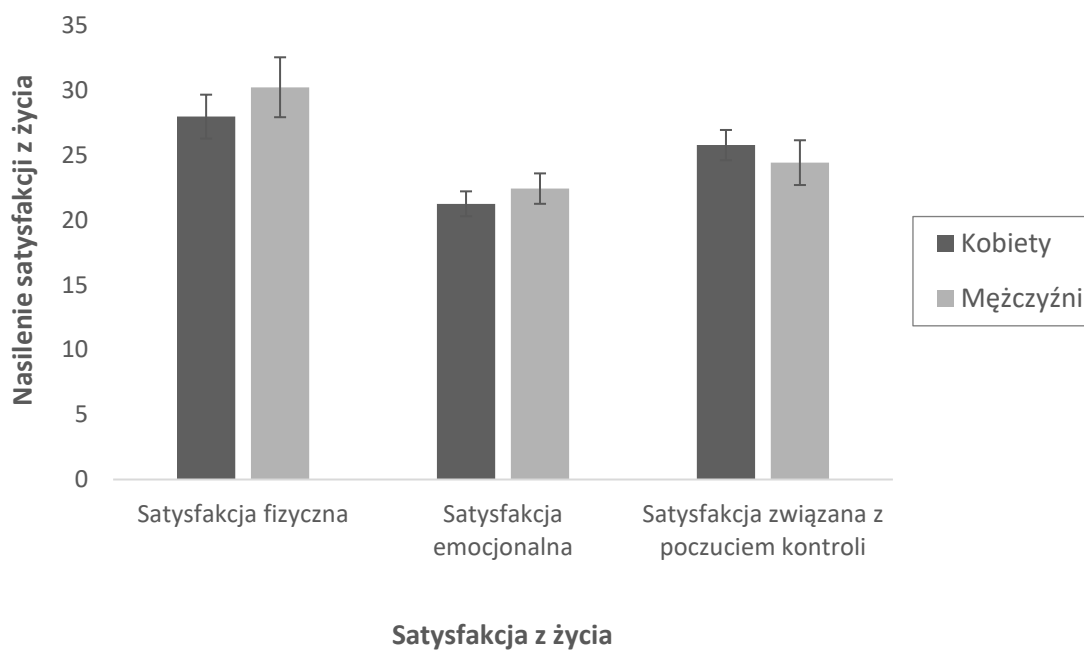
Adnotacja. *M* – średnia; *Mdn* – mediana; *SD* – odchylenie standardowe; *Sk.* – skośność; *Kurt.* – kurtoza; *Min.* – wartość minimalna; *Maks.* – wartość maksymalna; *W* – wynik testu Shapiro-Wilka; *p* – wartość *p* dla testu Shapiro-Wilka.

PRZYKŁADOWE WYKRESY WYKONANE W STYLU APA 7

Wykres słupkowy

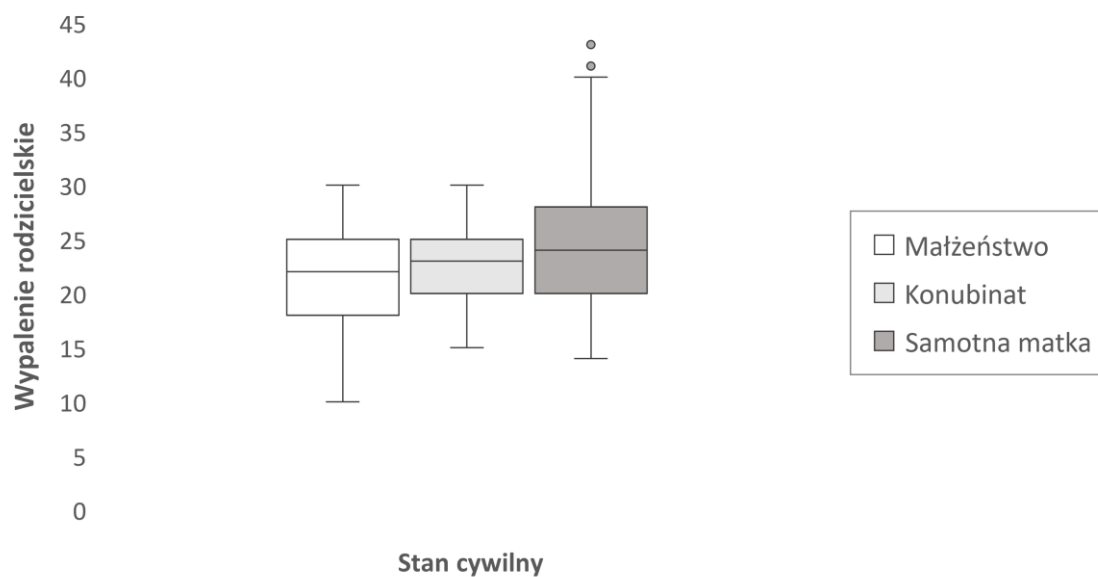
Wykres 1

Wartości średnie satysfakcji z życia u kobiet i mężczyzn. Słupki błędów to przedział ufności 95%



Wykres skrzynkowy**Wykres 2**

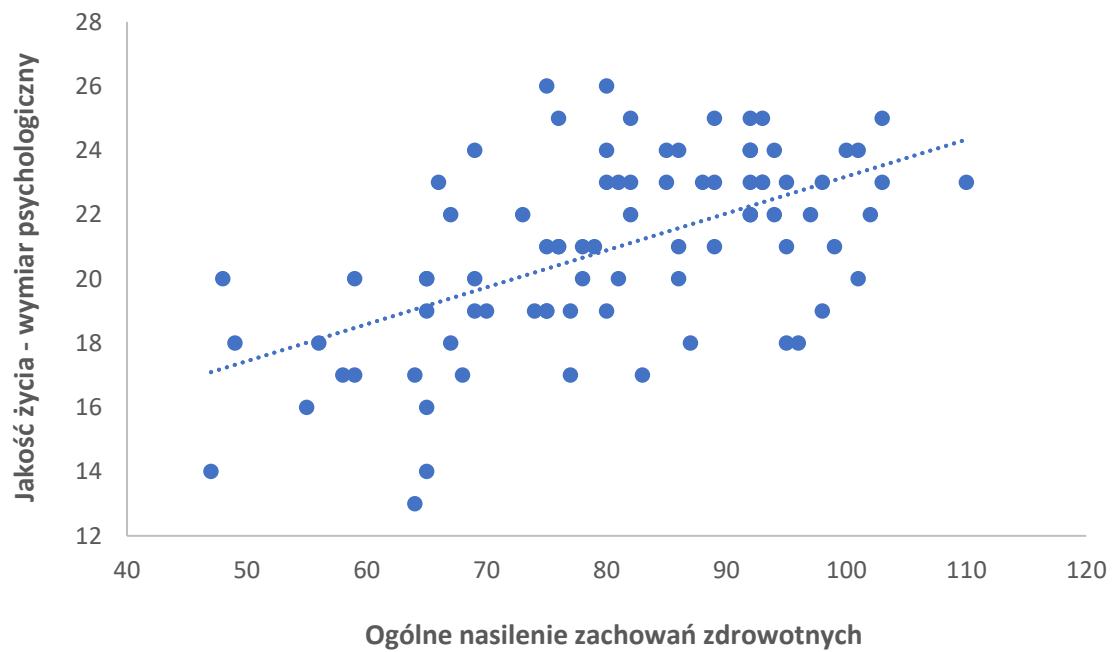
Wykres skrzynkowy przedstawiający nasilenie wypalenia rodzicielskiego w zależności od stanu cywilnego



Wykres rozrzutu

Wykres 3

Wykres rozrzutu przedstawiający związek pomiędzy ogólnym nasileniem zachowań zdrowotnych a jakością życia w wymiarze psychologicznym



Pogotowie Statystyczne

Paweł Iwankowski
ul. prof. Stefana Hausbrandta 34/88
80-126 Gdańsk
NIP: 7412032970,
REGON: 280490493

tel. 501 599 278
info@pogotowiestatystyczne.pl



Autor:

Andrzej Jankowski

Korekta merytoryczna:

Paweł Krasa

Paweł Iwankowski

Zapoznaj się z naszą ofertą:
www.pogotowiestatystyczne.pl