

Wojciech Szczepański

Zastosowanie wybranych narzędzi statystycznych w pracy naukowej

Obronność - Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej nr 2(6), 198-208

2013

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

AUTOR

podkom. mgr Wojciech Szczepański
w.szczepanski@wspol.edu.pl

ZASTOSOWANIE WYBRANYCH NARZĘDZI STATYSTYCZNYCH W PRACY NAUKOWEJ

Ze statystyką każdy człowiek ma do czynienia na co dzień. Oglądając wiadomości lub czytając prasę codzienną, otrzymujemy zbiór informacji z różnych dziedzin naszego życia, np. ilości urodzin, zgonów, informacji o nastrojach społecznych, poparcia dla partii politycznych, na specjalistycznych danych, chociażby medycznych kończąc. Niektóre z nich są dla człowieka ważne, np. dla analityka giełdowego wartości akcji i obserwacje trendów spółek są przydatne w jego codziennej pracy. Niektóre informacje czytamy z czystej ciekawości i nie przywiązujemy do nich większej wagi, np. ilości eksportu warzyw lub poparcia dla polityka. Takie dane obserwujemy, ale nie są one dla nas na tyle istotne, aby je zapamiętać i wykorzystywać. Inaczej ma się sprawa, gdy ktoś pracuje w określonej dziedzinie, np. w spółce zajmującej się importem i eksportem warzyw lub sztabie wspomnianego polityka, a obliczenia statystyczne i ich interpretacja jest istotna z punktu widzenia zawodowego. W takich sytuacjach obliczenia statystyczne, obserwacja trendu, będą bardzo ważnym elementem przy podejmowaniu decyzji o zakupie, o rozwoju firmy itp.

Początków statystyki możemy upatrywać wiele wieków temu. Poszukując ich i analizując genezę statystyki, można wskazać, że statystyka wywodzi ze spisów powszechnych¹, a zapisy o tym świadczące możemy znaleźć chociażby w Biblii. Dla rządzących zarówno kiedyś, jak i dziś ważne są dane na temat stanu państwa i nastrojów jego obywateli. W analizowaniu rozwoju gospodarki, prowadzeniu handlu ważne dla zarządzających jest także stosowanie obliczeń matematycznych, szacowanie ryzyka, obliczanie nakładów, strat i zysków. Konieczne zatem z tego punktu widzenia było stosowanie metod obliczeniowych.

Zastosowanie metod statystycznych jest także elementem niezbędnym do prowadzenia badań. Z punktu widzenia każdego naukowca prowadzącego prace naukową, zbierającego dane, istnieje potrzeba stosowania obliczeń, a także przyjęcie odpowiedniej formy wizualizacji wyników. Stosowanie wspomnianych narzędzi jest elementem pomocniczym do gromadzenia i analizy danych, ale w szczególności do poszukiwania relacji, zależności, a przez to potwierdzanie hipotez badawczych lub zaprzeczanie im. W ni-

¹ <http://pl.wikipedia.org/wiki/Statystyka>, [dostęp: 04.02.2013].

niejszym artykule przedstawiono wybrane funkcjonalności służące do analizy danych ilościowych.

Wszystkie informacje należy zapisać w formie elektronicznej, np. w arkuszu kalkulacyjnym, pliku tekstowym lub bazie danych. W takiej postaci mogą one ulegać dalszym przekształceniom. W przypadku ankiety telefonicznej badacz może bezpośrednio zadawać pytania respondentowi i zapisywać (lub zaznaczać myszą) udzielone odpowiedzi. W przypadku zebranych kwestionariuszy ankiety postępowanie może być dwojakie. Pierwsza metoda to wykorzystanie skanera cyfrowego w przypadku zacięniowania odpowiedzi przez respondenta. Może to nieść pewne niedogodności związane z rozpoznawaniem i odczytaniem pól przez urządzenie. Drugie rozwiązanie to wpisywanie odpowiedzi z arkuszy przez samego badacza. Jest to rozwiązanie pracochłonne, lecz skuteczne z punktu widzenia skrupulatności postępowania i eliminuje ograniczenia związane z procesem skanowania i rozpoznawania pól.

Analiza ilościowa jest współcześnie nierozłącznie związana z wykorzystaniem komputera z oprogramowaniem. Aby komputer odpowiednio rozpoznawał udzielone przez respondenta odpowiedzi, należy dokonać ich kodyfikacji. Niektóre zapisane dane mogą już posiadać postać liczbową, np. rok urodzenia, wiek czy wysokość dochodów. Takie dane mogą być pozostawione w kwestionariuszu jako otwarte do wypełnienia lub wcześniej zawarte w przedziałach i zakodowane. Niektóre dane zatem można dość łatwo skodyfikować, np. nadając odpowiednim wartościom płci cyfry, inne dane muszą zostać niekodyfikowalne, bo mogą oznaczać opinie respondenta na dany temat. Badacz może wtedy przedstawić odpowiedzi, przytaczając je lub analizując treść i dokonując pogrupowania w pewne zbiory podobnych odpowiedzi. Budując kwestionariusz ankiety, niektóre typy odpowiedzi badacz musi rozważyć zanim otrzyma odpowiedzi, np. pod jakim kątem chce tę odpowiedź uzyskać i jaki będzie ona miała związek z resztą ankiety (np. przy poszukiwaniu relacji z innymi pytaniami). Pytanie respondenta o zawód i budowanie tej zmiennej jako kierownicze/wykonawcze, umysłowy/fizyczny lub jeszcze bardziej różnorodnie może powodować dość mocne uszczegółowienie lub uogólnienie odpowiedzi, dlatego badacz powinien mieć to na uwadze. Stawiając pytania, należy także założyć, że ankietowany będzie miał wiedzę na ten temat i udzieli odpowiedzi, co sprawdza się do dobrania odpowiedniej grupy badawczej.

Najprostszym sposobem przedstawienia zebranych danych jest ich wyświetlenie w postaci rzeczywistego zapisu. Można to zrobić, wykorzystując filtry lub zapisując dane w tabeli. Dobrym rozwiązaniem jest przyjęcie cyfrowej nomenklatury dla opisu pytania (wykaz cyfrowy wraz z treścią pytania jest także dostępny) i zbudowanie tabeli kodowej. Końcowy etap powinien być już analizą danych z tabeli. Same dane powinny być przekształ-

cone w liczby (odpowiadające typom odpowiedzi), a ich opis i przyporządkowanie powinny służyć za dodatkowy element kodyfikacji.

Najpowszechniejszym programem komputerowym służącym do analizy danych jest arkusz kalkulacyjny Microsoft Excel. Jest to jedna z aplikacji pakietu Office. Aplikacja ta pozwala na zapisanie danych zebranych podczas wypełniania kwestionariusza ankiety przez reprezentatywną grupę probantów w arkuszu. Budowa okna jest powszechnie znana (siatka wierszy i kolumn), trudniejszym elementem jest odpowiednie przygotowanie danych i zastosowanie obliczeń. W niniejszym artykule przytoczone zostaną niektóre sposoby przygotowania danych, analizy ilościowej i wizualizacji wyników obliczeń.

Jedną z najczęściej wykorzystywanych metod badawczych jest badanie sondażowe. Dzięki takiemu badaniu można w dość szybki sposób uzyskać opinie respondentów na zadane pytania. Narzędzie, jakim jest kwestionariusz ankiety, jest dla odbiorcy bezpiecznym sposobem przekazania własnej opinii na dany temat, gdyż taka ankieta jest zwykle anonimowa i przywieziona (lub przesłana), zatem odpowiadający nie musi obawiać się konsekwencji (np. ze strony przełożonego). Taka osoba może oczywiście nie mieć ochoty na wypełnianie kwestionariusza i oddać pusty. Jest to oczywiście sytuacja trudna dla badacza, bo duża ilość braków odpowiedzi może nie dać właściwego obrazu, a takie braki danych mogą oczywiście być jakimś typem odpowiedzi. Przy wykorzystaniu arkusza kalkulacyjnego odpowiedzi ankietowanych mogą zostać w nim zapisane i później poddane analizie. Arkusz kalkulacyjny jest doskonałym rozwiązaniem dla zebrania danych, filtrowania, sortowania, obliczeń, poszukiwania zależności. Może być także narzędziem pomocniczym (pośrednim) dla przygotowania danych do importu do innego specjalistycznego oprogramowania, np. IBM SPSS Statistics, lub chociażby Microsoft Word.

Jednym ze sposobów przeprowadzenia badania sondażowego może być także anonimowa ankieta internetowa, gdzie odpowiadający wchodzi (w przypadku dostępu otwartego) na stronę www (lub loguje się w przypadku dostępu ograniczonego do pewnej grupy odbiorców) i dopiero wypełnia kwestionariusz. Jest to szybki (i tańszy) sposób uzyskania odpowiedzi, bo po wciśnięciu przycisku „wyślij” taka ankieta zapisuje się w bazie danych. Nie są konieczne wtedy wyjazdy i drukowanie kwestionariuszy. Wyniki ankiety internetowej mogą być w czasie rzeczywistym przetwarzane przez komputer i przedstawiane na stronie www jako wykresy lub tabele. Trudnością w tego typu badaniu jest zmobilizowanie ankietowanych do zalogowania się na stronie www i wypełnienie kwestionariusza. Ankieta internetowa to chyba najszybszy sposób zebrania danych. Po zakończonym badaniu ankietowym można wygenerować plik .xls/.xlsx/.csv (uruchamialne w Microsoft Excel) z zapisem danych z ankiety. Jak wcześniej wspomniano może on zostać poddany takim samym operacjom.

Innym sposobem postępowania może być wpisywanie danych do arkusza (lub bazy danych) z zebranych arkuszy lub bezpośrednio podczas ankiety telefonicznej. Jeszcze innym także możliwym sposobem jest takie zbudowanie arkusza, aby respondenci ceniowali pola odpowiedzi, a w późniejszym etapie będą one odczytane przez skaner optyczny, który odczyta odpowiednie miejsca i przypisze dany rodzaj odpowiedzi. Te aspekty zostały ujęte tylko hasłowo, jako jeden ze sposobów zebrania danych.

Artykuł przedstawia możliwe sposoby zarządzania danymi. Mając na uwadze tradycyjne zbieranie kwestionariuszy ankiety, każdy badający zebrane dane musi przekształcić w otrzymany zwrotny kwestionariusz w postać zapisu elektronicznego. W celu przygotowania danych do dalszych obliczeń i dla ułatwienia pracy dobrze jest wpisać treści pytań w nagłówku arkusza (komórki w wierszu pierwszym) lub zastosować nomenklaturę skróconą, np. oznaczenie numeru pytania jako K_1 - K_n , lub samą numeryczną (mając wykaz oznaczeń dla własnych potrzeb w celu uniknięcia pomyłki przy dużej ilości pytań). Taki zapis zastosowano na rysunku 1.

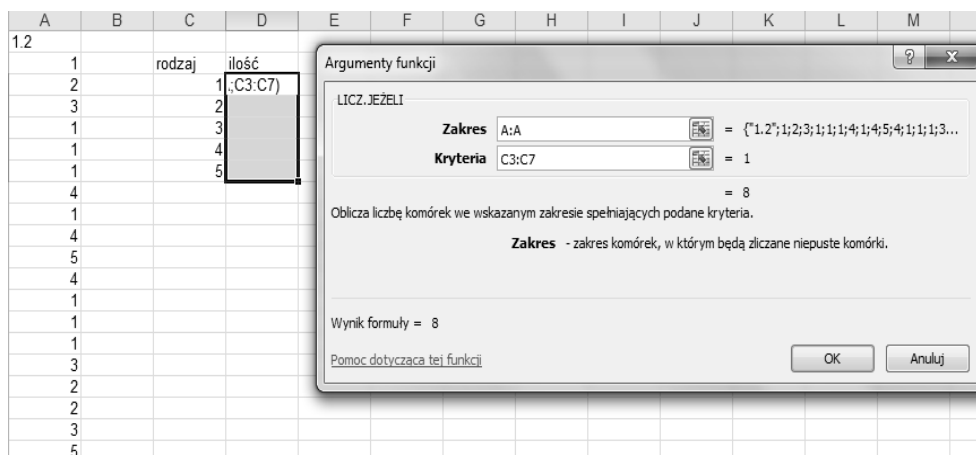
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q |
|----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|---|-----|
| 1 | 1058 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 1.9 | 1.10 | 1.11 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 2 | 3.1 |
| 2 | 1057 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | ID | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 1.9 | 1.10 | 1.11 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 2 | 3.1 |
| 5 | 0 001 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | | 2 | 5 |
| 6 | 0 002 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 1 | 3 | 3 | | 2 | 3 |
| 7 | 0 003 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 | 5 | 5 | 5 | 4 | 1 | | 2 | 1 |
| 8 | 0 004 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | | 2 | 2 |
| 9 | 0 005 | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 2 | 2 | | 2 | 2 |
| 10 | 0 006 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 2 | 2 | 3 | 2 | | 2 | 2 |
| 11 | 0 007 | 1 | 4 | 4 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | | 2 | 3 |
| 12 | 0 008 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 5 | 4 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | | 2 | 4 |
| 13 | 0 009 | 1 | 4 | 4 | 1 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 2 | | 2 | 2 |

Źródło: opracowanie własne.

Rys. 1. Arkusz kalkulacyjny Microsoft Excel z wprowadzoną tablicą wartości

Najprostszym sposobem na wyszczególnienie interesujących badacza rodzajów odpowiedzi jest oczywiście założenie na nagłówek filtrów i rozpoczęcie filtrowania i sortowania. Taka operacja daje możliwość poglądu danych, lecz jest to sposób bardzo podstawowy, umożliwiający grupowanie danych i ich odszukiwanie. Filtrowanie i sortowanie jest elementem bardziej porządkującym niż obliczeniowym i w tym artykule zostaje potraktowane jedynie informacyjnie i hasłowo.

Ważne z punktu widzenia naukowego jest obliczenie ilości danej odpowiedzi. Daje to wtedy pogląd na to, w jaki sposób rozłożyły się głosy w badanej próbie i umożliwia wyciągnięcie wniosków, dlaczego tak jest. Respondent, wypełniając kwestionariusz ankiety, zaznacza daną odpowiedź, ale jego wybór musi być tak samo odczytany przez komputer. W tym celu dobrym sposobem jest zakodowanie odpowiedzi jako cyfry, np. 1 – odpowiedź a, 2 – odpowiedź b, 3 – odpowiedź c itd. Wtedy odpowiedzi w postaci tekstu są zapisane jako cyfry, które można przetwarzać na bardzo różne sposoby oraz wizualizować jako wykresy. Poniżej przedstawiono sposób transformacji kwestionariusza ankiety w arkuszu kalkulacyjnym Excel, zapisywanie kolejnych kwestionariuszy, ich analizę i wizualizację jako tabelę i wykres.



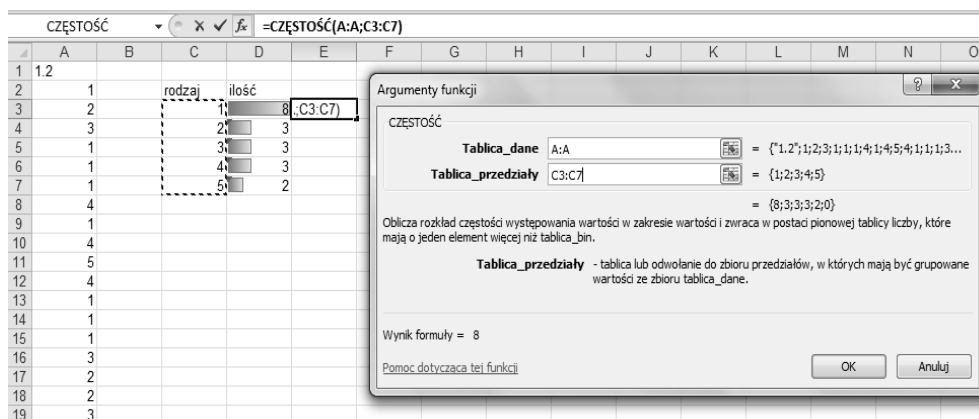
Źródło: opracowanie własne.

Rys. 2. Arkusz kalkulacyjny Microsoft Excel i zastosowanie funkcji LICZ.JEŻELI

Na powyższym rysunku przedstawiono wycinek zbudowanej macierzy, gdzie w każdym wierszu wpisywane są kolejne dane z kolejnej ankiety. W przypadku pytania ankietowego zamkniętego przyjęto oznaczenia numeryczne dla każdego rodzaju odpowiedzi. W znacznym stopniu ułatwi to zliczanie ilości odpowiedzi respondentów. W ankiecie mogą być także pytania otwarte, a wypowiedzi ankietowanych będą ujęte w komórce jako opis. Podczas analizy powtarzających się grup odpowiedzi mogą być potraktowane zbiorczo. Odpowiedzi opisowe mogą być także wiernie odzwierciedlone w postaci, w jakiej wystąpiły.

W przypadku analizy ilościowej bardzo dobrym narzędziem arkusza kalkulacyjnego Microsoft Excel są funkcje statystyczne. Jedną z nich jest funkcja LICZ.JEŻELI, pozwalająca na obliczenie ze zbioru wartości liczbowych danych wartości. Inną funkcją jest funkcja CZĘSTOŚĆ w podobny

sposób obliczająca ilość wystąpień szukanej wartości. (por. rysunki 2 i 3). Funkcjonalność obu funkcji jest podobna, a dokonane obliczenia są dobrym punktem wyjścia do tworzenia wykresów obrazujących dane ilościowe.



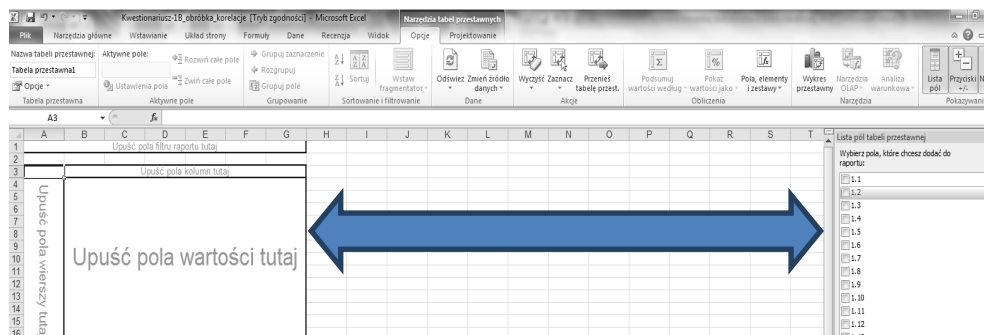
Źródło: opracowanie własne.

Rys. 3. Arkusz kalkulacyjny Microsoft Excel i zastosowanie funkcji CZĘSTOŚĆ

W przypadku obu funkcji ideą jest sprawdzanie pewnego zakresu (odpowiednio dla funkcji nazwane jako *Zakres* i *Tablica_dane*), czyli pytania z zakodowanymi odpowiedziami respondentów jako cyfry i porównywanie z kryteriami (odpowiednio *Kryteria* i *Tablica_przedziały*). Na rysunkach 2. i 3. zakres sprawdzanych wartości znajduje się w zakresie C3-C7 i stanowi cyfry od 1 do 5 oznaczające zakodowaną konkretną odpowiedź. Powoduje to automatyczne zliczenie, ile cyfr (czyli odpowiedzi danego typu) znajduje się w badanym przedziale. Mając zliczone ilości, można dodatkowo użyć formatowania warunkowego lub wykresu dla przedstawienia wyników. Na tej podstawie w przystępny sposób można się zapoznać z wynikami i wyciągnąć wnioski.

Drugim narzędziem arkusza kalkulacyjnego Microsoft Excel, na które warto zwrócić uwagę, jest tabela przestawna. Jest to narzędzie, którym w sposób dynamiczny można liczyć sumę, liczebność (ilość wystąpień) czy inne wartości. Dynamika tego narzędzia polega na tym, że badacz może w każdej chwili otrzymać wynik po modyfikacji źródła, a także ma wpływ na to, które wartości w danym momencie oblicza. To znaczy, że nie ma potrzeby ponownego wpisywania formuły funkcji, wystarczy tylko metodą „chwyć i upuść”, wybrać pola, które mają być przedmiotem analizy ilościowej. Zaletą utworzonej tabeli przestawnej są także wbudowane filtry automatyczne. Osoba dokonująca obliczeń może takim filtrem zawężyć tabelę tylko do wybranego parametru, a w sposób dynamiczny ulega zmianie pozostała część tabeli. Tabele przestawne są doskonałym narzędziem do

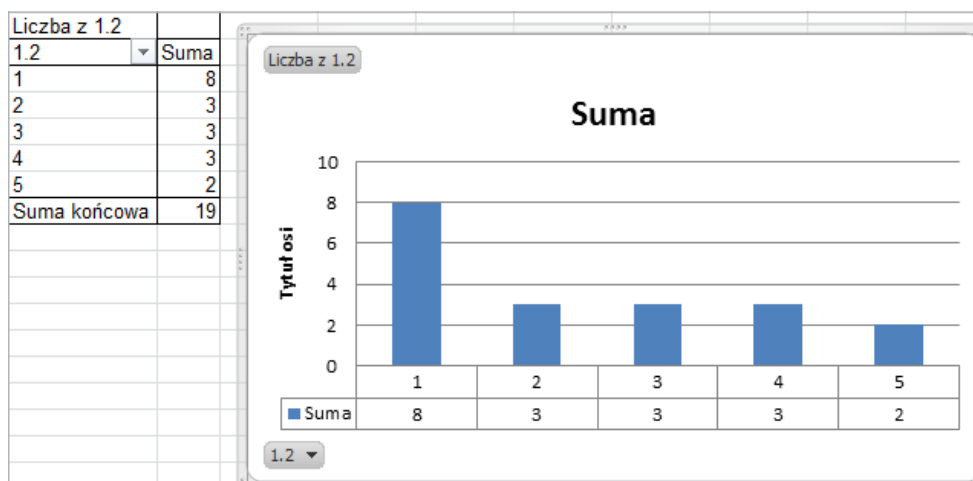
pracy i obliczeń na dużych zbiorach danych. Celowo zwrócono tu uwagę na badania na dużych zbiorach danych, bo gdy mamy do obliczenia, np. sumę lub średnią kilku liczb, to w Excelu zaznaczamy obszar z tymi liczbami i odczytujemy, np. sumy z paska w prawym dolnym rogu okna.



Źródło. opracowanie własne.

Rys. 4. Zastosowanie tabeli przestawnej do obliczeń ilościowych

Ideę stosowania tabeli przestawnej przedstawiono na rysunku 4. Wystarczy przeciągnąć z prawej strony okna interesujące nas pole, np. wskazane 1.2 i umieścić w odpowiednim polu tabeli przestawnej. Umieszczenie tego samego pola identyfikującego pytanie w tabeli przestawnej w polu wierszy i polu wartości oraz ustawienie licznika jest bardzo szybkim sposobem na policzenie ilości wystąpień odpowiedzi. Umieszczając dane w różnych miejscach tabeli przestawnej możemy uzyskać różny jej wygląd (np. rozwinięcie w prawo). Możliwe jest przykładowo przedstawienie widoku jako tabeli-macierzy. W związku z ideą wskazania funkcjonalności tabeli przestawnej jako pomocniczej przy analizie ilościowej i wcześniejszym ukazaniem sposobu jej tworzenia pomięto szczegółowy (techniczny) tego opis. W każdej chwili użytkownik może usunąć z tabeli przestawnej pole za pomocą myszki komputera i wstawić nowe. Jest to zaletą przy obliczeniach, np. liczby wystąpień dla odpowiedzi z różnych pytań. Umieszczenie wartości tekstowej (rodzaju odpowiedzi) zamiast cyfry powoduje lepszą czytelność. Oczywiście najlepszą wizualizacją obliczeń zestawionych w tabeli (tradycyjnej lub dynamicznej) jest wykres. Arkusz kalkulacyjny ma bardzo bogatą możliwość użycia wykresu. Należy pamiętać, że wykres także może być dynamiczny, tworzony w analogiczny sposób jak tabela przestawna.



Źródło: opracowanie własne

Rys. 5. Wykres przestawny wraz z tabelą przestawną

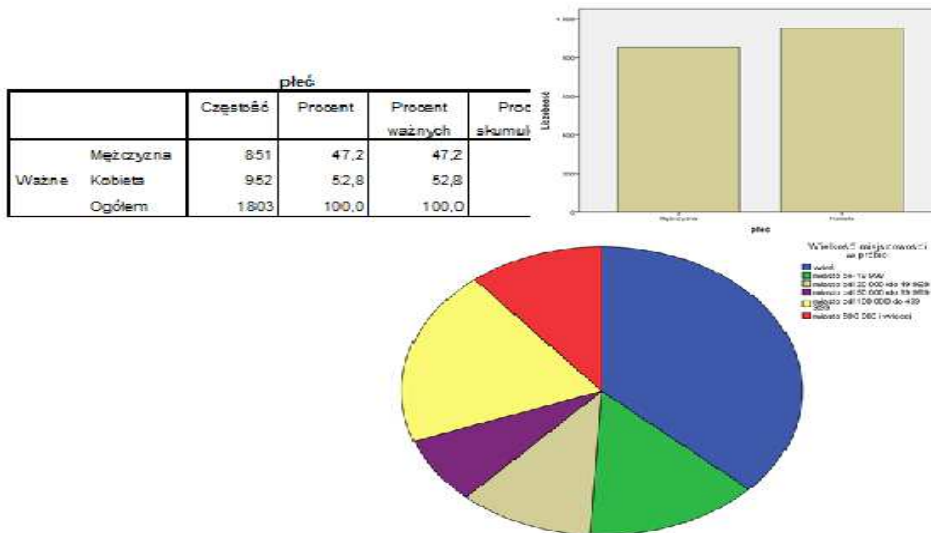
Innym narzędziem pomocniczym służącym do analizy ilościowej są wbudowane mechanizmy dedykowanego oprogramowania statystycznego IBM SPSS Statistics. Podobnie jak to było wcześniej istnieje w nim potrzeba kwantyfikacji, czyli zapisu danych w postaci rozumianej przez komputer, tj. przypisanie danej kategorii odpowiedzi określonej wartości liczbowej, która będzie mogła być poddana obliczeniom. Program IBM SPSS Statistics w swoim wyglądzie jest podobny do arkusza kalkulacyjnego, lecz w odróżnieniu od niego zawiera zakładki *Dane* i *Zmienne*. Zakładka *Zmienne* zawiera pytania oraz zakodowane możliwe odpowiedzi pod postacią cyfr. Zakładka *Dane* to już typowy zapis liczbowy, który będzie podlegał obliczeniom, podobnie jak przy arkuszu kalkulacyjnym (por. rys. 1). Baza danych SPSS-a może zawierać także wartości, np. rok, wiek, wzrost, wysokość dochodów i wiele innych, które mogą być także analizowane (np. wskazanie wartości najmniejszej lub największej).

Na rysunku 6. przedstawiono przygotowaną bazę pytań i ich numeryczne odpowiedniki w programie SPSS. Tak jak wcześniej przedstawiono możliwości dokonywania obliczeń ilości wystąpień w arkuszu kalkulacyjnym Excel, tak samo w tym programie występuje możliwość analizy jednozmiennowej i przedstawienia rozkładu jej wartości w postaci tabeli i wykresu (rysunek 7). Można tego dokonać, wykorzystując analogicznie jak w Microsoft Excel (funkcja) polecenia o nazwie *Częstość*.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|---|---|------|---|----|----|---|----|------|------------|---|---|-----|---|---------|------|
| 12 | 17 | 1 | 0 | 1943 | 2 | 1 | 2 | 4 | 13 | 15 | Numeryczna | 1 | 0 | M8 | Odcisł wisi ludzi; aby utrzymać się, wyższą dodatkową pracę. Stale | (1, NE) | LO |
| 13 | 18 | 1 | 0 | 1947 | 2 | 1 | 7 | 4 | 14 | 16 | Numeryczna | 2 | 0 | M9 | 2. Ii osób, łączni z Panem(i); stada się Pan(i) gospodarstwo domowe? | (1, NE) | LO |
| 14 | 19 | 1 | 0 | 1952 | 2 | 1 | 8 | 4 | 15 | 17 | Numeryczna | 2 | 0 | M11 | Je osób w Pan(i) gospodarstwo domowym to dzieci poniżej 14 roku życia? | (1, NE) | LO |
| 15 | 20 | 1 | 0 | 1933 | 2 | 15 | 2 | 4 | 16 | 19a1 | Numeryczna | 1 | 0 | | Czy posiadanie i działalność "Solidarność" w latach 1980-81 było wyłączeniem | (1, NE) | LO |
| 16 | 21 | 1 | 0 | 1971 | 2 | 15 | 11 | 1 | 17 | 19a2 | Numeryczna | 1 | 0 | | Czy posiadanie i działalność "Solidarność" w latach 1980-81 było wyłączeniem | (1, NE) | LO |
| 17 | 22 | 1 | 0 | 1925 | 2 | 15 | 2 | 4 | 18 | 19a3 | Numeryczna | 1 | 0 | | Czy posiadanie i działalność "Solidarność" w latach 1980-81 było wyłączeniem | (1, NE) | LO |
| 18 | 24 | 1 | 0 | 1932 | 2 | 15 | 2 | 4 | 19 | 19a4 | Numeryczna | 1 | 0 | | Czy posiadanie i działalność "Solidarność" w latach 1980-81 było wyłączeniem | (1, NE) | LO |
| 19 | 26 | 3 | 0 | 1977 | 2 | 9 | 11 | 1 | 20 | 19b | Numeryczna | 1 | 0 | | Jak Pan(i) sądzi, czy bez strajku lata 1980 roku i powstania "Solidarność" Polska | (1, NE) | LO |
| 20 | 27 | 1 | 0 | 1975 | 2 | 7 | 2 | 1 | 21 | 19c | Numeryczna | 1 | 0 | | była lepsza? Czy bez "Solidarność" w latach osiemdziesiątych mogłoby być | (1, NE) | LO |
| 21 | 28 | 1 | 0 | 1963 | 2 | 7 | 11 | 4 | 22 | 19d | Numeryczna | 1 | 0 | | lepsze lata 1980 roku i powstania "Solidarność" wyjątkowo Polskę po | (1, NE) | LO |
| 22 | 29 | 1 | 0 | 1973 | 2 | 7 | 8 | 4 | 23 | 19e | Numeryczna | 1 | 0 | | lepsze Pan(i) sądzi, że bez strajku lata 1980 roku i powstania "Solidarność" sytuac | (1, NE) | LO |
| 23 | 31 | 1 | 0 | 1941 | 2 | 7 | 2 | 4 | 24 | 19f | Numeryczna | 1 | 0 | | jaższe od Pan(i) poglądów na obecna działalność "Solidarność", czy Pan(i) | (1, NE) | LO |
| 24 | 32 | 1 | 0 | 1933 | 1 | 7 | 2 | 4 | 25 | 19g | Numeryczna | 1 | 0 | | Czyte interesy Pan(i) zżawem, reprezentowała "Solidarność" 30 lat temu? | (1, NE) | LO |
| 25 | 33 | 1 | 0 | 1937 | 2 | 7 | 1 | 4 | 26 | 19h | Numeryczna | 1 | 0 | | A jak jest teraz? Czyte interesy reprezentują "Solidarność" obecnie? | (1, NE) | LO |
| 26 | 34 | 1 | 0 | 1940 | 1 | 7 | 2 | 4 | 27 | 19i | Numeryczna | 1 | 0 | | Jak Pan (i) sądzi, dla kogo dzisiaj ważna jest rocznica powstania "Solidarność" w | (1, NE) | LO |
| 27 | 35 | 4 | 0 | 1938 | 2 | 5 | 2 | 4 | 28 | 19j | Numeryczna | 1 | 0 | | "Wiekowa 300 | Brak | Brak |
| 28 | 36 | 6 | 0 | 1957 | 2 | 5 | 4 | 4 | 29 | 19k | Numeryczna | 1 | 0 | | Czy Pan(i) sądzi, że w Polsce dostatecznie czy raczej niedostatecznie polegnęła | (1, NE) | LO |
| 29 | 38 | 6 | 0 | 1944 | 1 | 5 | 2 | 4 | 30 | 19l | Numeryczna | 1 | 0 | | ożegła warto polegnąć, pamięć o roku "Solidarność" z lat osiemdziesiątych | (1, NE) | LO |
| 30 | 39 | 6 | 0 | 1951 | 1 | 5 | 11 | 1 | 31 | 19m | Numeryczna | 1 | 0 | | Jak Pan(i) sądzi, w jaki sposób - przede wszystkim - powoemo się polegnąć, pa | (1, NE) | LO |
| 31 | 40 | 6 | 0 | 1959 | 1 | 5 | 4 | 4 | 32 | 19n | Numeryczna | 1 | 0 | | Jak Pan(i) sądzi, w jaki sposób - przede wszystkim - powoemo się polegnąć, pa | (1, NE) | LO |
| 32 | 41 | 3 | 0 | 1987 | 1 | 5 | 6 | 1 | 33 | 19o | Numeryczna | 1 | 0 | | Jak Pan(i) sądzi, w jaki sposób - przede wszystkim - powoemo się polegnąć, pa | (1, NE) | LO |
| 33 | 42 | 3 | 0 | 1953 | 1 | 5 | 4 | 4 | 34 | 19p | Numeryczna | 1 | 0 | | Jak Pan(i) sądzi, w jaki sposób - przede wszystkim - powoemo się polegnąć, pa | (1, NE) | LO |
| 34 | 43 | 5 | 0 | 1965 | 1 | 5 | 4 | 4 | 35 | 19q | Numeryczna | 1 | 0 | | Jak Pan(i) sądzi, w jaki sposób - przede wszystkim - powoemo się polegnąć, pa | (1, NE) | LO |
| 35 | 44 | 3 | 0 | 1944 | 2 | 4 | 3 | 4 | 36 | 19r | Numeryczna | 1 | 0 | | Jak Pan(i) sądzi, w jaki sposób - przede wszystkim - powoemo się polegnąć, pa | (1, NE) | LO |
| 36 | 46 | 3 | 0 | 1954 | 1 | 1 | 4 | 4 | 37 | 19s | Numeryczna | 1 | 0 | | Jak Pan(i) sądzi, w jaki sposób - przede wszystkim - powoemo się polegnąć, pa | (1, NE) | LO |
| 37 | 47 | 3 | 0 | 1932 | 2 | 1 | 4 | 4 | 38 | 19t | Numeryczna | 1 | 0 | | Jak Pan(i) sądzi, w jaki sposób - przede wszystkim - powoemo się polegnąć, pa | (1, NE) | LO |
| 38 | 49 | 3 | 0 | 1934 | 2 | 1 | 2 | 4 | 39 | 19u | Numeryczna | 2 | 0 | | Kto przede wszystkim, Pan(i) zdaniem, powinien dać o panicy 4 "Solidarność"? | (1, NE) | LO |
| 39 | 50 | 3 | 0 | 1941 | 1 | 11 | 4 | 4 | 40 | 19v | Numeryczna | 2 | 0 | | Kto przede wszystkim, Pan(i) zdaniem, powinien dać o panicy 4 "Solidarność"? | (1, NE) | LO |
| 40 | 55 | 1 | 0 | 1958 | 1 | 9 | 4 | 4 | 41 | 19w | Numeryczna | 2 | 0 | | Kto przede wszystkim, Pan(i) zdaniem, powinien dać o panicy 4 "Solidarność"? | (1, NE) | LO |
| 41 | 58 | 1 | 0 | 1947 | 2 | 15 | 4 | 4 | 42 | 19x | Numeryczna | 2 | 0 | | Kto przede wszystkim, Pan(i) zdaniem, powinien dać o panicy 4 "Solidarność"? | (1, NE) | LO |
| 42 | 59 | 1 | 0 | 1953 | 2 | 15 | 2 | 4 | 43 | 19y | Numeryczna | 2 | 0 | | Kto przede wszystkim, Pan(i) zdaniem, powinien dać o panicy 4 "Solidarność"? | (1, NE) | LO |
| 43 | 60 | 3 | 0 | 1960 | 1 | 2 | 11 | 1 | 44 | 19z | Numeryczna | 2 | 0 | | Kto przede wszystkim, Pan(i) zdaniem, powinien dać o panicy 4 "Solidarność"? | (1, NE) | LO |

Źródło: opracowanie własne.

Rys. 6. Okno programu IBM SPSS Statistics



Źródło: opracowanie własne.

Rys. 7. Wynik obliczenia częstości w postaci tabeli i wykresu

Przykładowo mierząc płeć, sprawdzimy, ile w badanej populacji uzyskaliśmy odpowiedzi od kobiet i mężczyzn (oczywiście może zdarzyć się

sytuacja, że ktoś nie wypełnił pola płeć w ankiecie i wystąpi trzecia wartość – brak odpowiedzi).

Analizując dane, można dokonać bardziej złożonego procesu i przedstawić je w formie przeciętnej wartości lub inaczej tendencji centralnej. Zwykle o takiej wartości można usłyszeć w telewizji, kiedy mowa jest o średniej wartości jakiejś wielkości lub w szkole przy obliczaniu takiej wartości z ocen. To nic innego niż średnia arytmetyczna (iloraz sumy wartości składników przez ilość składników). Lecz to tylko jeden ze sposobów pomiaru tendencji centralnej. Takie obliczenie może przyjąć postać wartości modalnej, czyli wartości najczęściej występującej lub mediany, czyli średniej z danej grupy, np. średnie zarobki najbogatszych Polaków. Mamy wtedy do czynienia ze środkową wartością uporządkowanego rozkładu.

W pracy naukowej ważnym etapem jest zbieranie danych, ale kluczowe są ich odpowiednia analiza, interpretacja i przedstawienie. W niniejszej publikacji przedstawione zostały wybrane elementy analizy ilościowej i niektóre z narzędzi służące do celów obliczeniowych. Posiadając zbiór danych po przeprowadzonym badaniu sondażowym, najczęściej dokonujemy zbadania rozkładu odpowiedzi. W tym celu niezbędne jest policzenie ilości odpowiedzi dla każdej z kategorii odpowiedzi. Mając takie wyniki, badacz może je odpowiednio zinterpretować. Kolejnym elementem możliwym do zrealizowania jest możliwość sprawdzenia zależności, czyli wpływu jednej zmiennej na drugą. Bez odpowiednich narzędzi praca naukowa byłaby bardzo utrudniona, a bez ukazania korelacji analiza byłaby niepełna. Ukazane wybrane możliwości statystyczne arkusza kalkulacyjnego i specjalistycznego oprogramowania statystycznego z pewnością są przydatne dla organizacji i dokonywania obliczeń na dużych zbiorach danych. Prowadząc badania sondażowe na dużej próbie badawczej, każdy naukowiec po zakończeniu tych badań będzie posiadał dużą ilość kwestionariuszy i odpowiedzi respondentów. Możliwości zbudowania arkusza lub bazy danych są elementem bardzo ułatwiającym proces badawczy i umożliwiającym powrót i porównanie tych danych z kolejnymi w przyszłości.

W pracy młodego naukowca i budowaniu warsztatu oprócz prowadzenia badań właściwych ważne jest wykorzystywanie odpowiednich narzędzi statystycznych i możliwości oprogramowania. Dzięki temu możliwy jest pogląd na rozkład odpowiedzi w danej próbie badawczej i poszukiwanie relacji między zmiennymi, a także weryfikacja i odpowiedź na pytania badawcze oraz poszukiwanie nowych obszarów badań rodzących się podczas analizy danych i interpretacji wyników.

Bibliografia

1. Babie E., *Podstawy badań społecznych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
2. Józwiak J., Podgórski J., *Statystyka od podstaw*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2012.
3. Pavkov T. W., Pierce K. A., *Do biegu, gotowi-start! Wprowadzenie do SPSS dla Windows*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2005.
4. Sobczyk M., *Statystyka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
5. Walkenbach J., *Excel 2010 PL, Biblia*, Helion, Gliwice 2011.

USING SELECTED STATISTICAL TOOLS IN RESEARCH

Selected programs for data analysis are presented in the article. Special attention is drawn to selected possibilities of statistical calculations and their interpretation for the purposes of research. The elements of statistical analysis are described using such programs as Microsoft Excel and IBM SPSS Statistics. The role of selected statistical functions of a spreadsheet and statistical computing possibilities of IBM SPSS Statistics are presented. The possibilities to create graphs, tables or map values in case of SPSS are essential from the point of view of data and result interpretation. Presenting in the paper the possibility to process the data (collected by e.g. filling in questionnaires by respondents) using Microsoft Excel and IBM SPSS is important in scientific research as an inseparable element of the research process.