

Retrospektywna analiza wybranych aspektów działalności publicznej służby krwi jako punkt wyjścia do oceny stanu polskiego krwiodawstwa.

Część 2: Charakterystyka struktury demograficznej zbiorowości dawców, którzy w latach 1997–2017 oddali krew lub jej składniki do celów klinicznych

Agata Mikołowska^{ORCID}, Jolanta Antoniewicz-Papis^{ORCID}

Instytut Hematologii i Transfuzjologii w Warszawie

Artykuł jest tłumaczeniem pracy:

Mikołowska A, Antoniewicz-Papis J. Retrospective analysis of selected aspects of public blood transfusion service activities as a starting point for assessment of the status of transfusion medicine in Poland. Part 2: Demographic characteristics of the population who donated blood/blood components for clinical use in the period 1997–2017. *J Trans Med* 2021; 14 (3): 93–110. DOI: 10.5603/JTM.2021.0007.

Należy cytować wersję pierwotną.

Streszczenie

Wstęp: *Zmiany demograficzne w Polsce, głównie starzenie się społeczeństwa, a także stan zdrowotny ludności mają bezpośrednie przełożenie na liczbę dawców i donacji, a tym samym na możliwość zabezpieczenia potrzeb lecznictwa w krew i jej składniki.*

W kontekście sytuacji zdrowotnej, największe znaczenie ma występowanie chorób prowadzących do dyskwalifikacji krwiodawców. W ostatnich latach zaobserwowano wśród dawców rosnący odsetek tymczasowych dyskwalifikacji związanych m.in. z różnego rodzaju alergiami, chorobami cywilizacyjnymi, stosowaniem leków itp. oraz częstymi podróżami do krajów, gdzie potwierdzono występowanie nowych czynników zakaźnych, które mogą być przenoszone wraz z przetaczaną krwią i jej składnikami oraz stanowić zagrożenie epidemiologiczne.

Rygorystyczna kwalifikacja dawców jest pierwszym i niezwykle ważnym krokiem zmierzającym do otrzymania bezpiecznej krwi i jej składników, a tym samym zapewnienia bezpieczeństwa biorcy.

Struktura populacji oddającej krew i jej składniki nie jest jednorodna na obszarze Polski, ponadto ulegała zmianie w badanym okresie. Istnieje zatem potrzeba wnikliwej analizy dynamiki zmian liczby i struktury dawców oraz ustalenia kierunku i intensywności zjawiska zarówno w ujęciu przestrzennym, jak i czasowym. Niezwykle ważne jest również podjęcie próby zidentyfikowania przyczyn zachodzących zmian.

Celem niniejszej pracy jest charakterystyka struktury demograficznej dawców, którzy zostali zakwalifikowani do donacji i oddali krew/składniki krwi do celów klinicznych w latach 1997–2017.

Materiał i metody: *W latach 1997–2017 liczba dawców, którzy oddali krew lub jej składniki do celów klinicznych, wyniosła prawie 11 mln, natomiast dawców płatnych jedynie 31 tys.*

Adres do korespondencji: dr n. med. Agata Mikołowska, Instytut Hematologii i Transfuzjologii, ul. I. Gandhi 14, 02–776 Warszawa, tel.: (22) 349 63 91, e-mail: amikolowska@ihit.waw.pl

Artykuł jest dostępny bezpłatnie na podstawie licencji Creative Common Attribution-Non-Commercial-No Derivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0) umożliwiającej jego pobranie oraz udostępnianie pod warunkiem wskazania autorstwa i wydawcy. Niedopuszczalne jest wprowadzanie jakichkolwiek zmian lub wykorzystanie komercyjne bez zgody wydawcy.

Większość analiz wykonano na podstawie danych za okres 2005–2017 ze względu na ograniczoną dostępność danych za okres 1997–2004.

Łącznie w latach 2005–2017 donację pobrano od ponad 87% osób, które zgłosiły się do RCKiK w celu oddania krwi. Obserwowano kilkuprocentowe różnice pomiędzy poszczególnymi latami — od około 85% do 94%. Donacje pobierano głównie od dawców honorowych (99,8%).

Najwięcej dawców zostało zakwalifikowanych do donacji w 2005 roku (94,1%), natomiast najmniej w 2015 roku (84,2%).

Spośród kobiet, które zgłosiły się do oddania krwi, 22% nie zostało zakwalifikowanych do donacji; w przypadku mężczyzn jedynie 9,2%. Taka tendencja utrzymywała się w każdym roku analizowanego okresu.

Wyniki: Wyniki analiz wskazują, że doszło do odwrócenia trendów wśród dawców w poszczególnych grupach wiekowych — obecnie najliczniejszą grupą są dawcy w środkowej grupie wiekowej 25–44 lat, a kilka lat temu byli to dawcy najmłodszy.

Od wielu lat są podejmowane działania zmierzające do propagowania idei honorowego krwiodawstwa w Polsce.

Wyniki analizy wskazują na znaczne różnice w liczbie krwiodawców zgłaszających się do poszczególnych RCKiK niezależnie od ogólnopolskich akcji promujących honorowe krwiodawstwo. Największą rolę nadal zdaje się odgrywać regionalna polityka pozyskania i utrzymania dawców.

Wnioski: Zmniejszenie liczby ludności w wieku produkcyjnym to problem, w obliczu którego prędzej czy później stanie większość krajów świata, w tym również Polska.

Niezbędna jest szczegółowa analiza struktury społeczeństwa zamieszkującego obszar działalności każdego RCKiK, z uwzględnieniem uwarunkowań mikroekonomicznych oraz demograficznych dla danego regionu, ale także makroekonomicznych i demograficznych dla całego kraju i/lub regionów sąsiadujących. Umożliwi to podjęcie decyzji o dalszej strategii marketingowej.

Wyniki takiego badania mogą być nieocenionym źródłem informacji i podstawą efektywnego zarządzania zmianą w obszarze obsługi dawców oraz cennym narzędziem efektywnego planowania strategii marketingu społecznego kierowanego do obecnych i potencjalnych dawców krwi.

Słowa kluczowe: zmiany demograficzne, dawcy krwi, krwiodawstwo, regionalne centra krwiodawstwa i krwiolecznictwa

J. Transf. Med. 2021; 14: 111–130

Wstęp

Na całym świecie podstawowe cele działalności współczesnej służby krwi stanowią zapewnienie odpowiedniego zaopatrzenia w bezpieczne składniki krwi do leczenia oraz dostarczenie materiału wyjściowego do wytwarzania produktów krwiopochodnych. Prawidłowo funkcjonujący system krwiodawstwa jest również niezwykle istotnym warunkiem sprawnego funkcjonowania opieki zdrowotnej. Niewątpliwie najważniejszym czynnikiem sukcesu w tym zakresie jest wystarczająca liczba czynnych honorowych dawców krwi [1].

Zmiany demograficzne obserwowane w populacji Polski, głównie starzenie się społeczeństwa, wywierają bezpośredni wpływ na liczbę dawców i donacji, a tym samym na możliwość zabezpieczenia potrzeb leczenia związanych z dostępnością krwi i jej składników. Zmiany te są spowodowane nie tylko mniejszą liczbą urodzeń. Wśród czynników ograniczających liczebność populacji potencjalnych dawców wymienia się również emigrację młodych ludzi, współczesne tempo życia i aspekty wpływające na stan zdrowia ludności.

Stan zdrowotny społeczeństwa jest ważnym czynnikiem wpływającym na liczbę krwiodawców w odniesieniu do występowania chorób, które

uniemożliwiają kwalifikację do oddawania krwi [2]. W ostatnich latach zaobserwowano, że wśród dawców wzrasta odsetek tymczasowych dyskwalifikacji związanych m.in. z różnego rodzaju alergiami, chorobami cywilizacyjnymi, stosowaniem leków itp. oraz częstymi podróżami do krajów, w których potwierdzono występowanie nowych czynników zakaźnych, które mogą być przenoszone wraz z przetaczaną krwią i jej składnikami oraz stanowić zagrożenie epidemiologiczne [3].

Jak wskazują wyniki badania Epidemiologia Chorób Alergicznych w Polsce (ECAP), które ma na celu ocenę częstości występowania chorób alergicznych w populacji Polski, w ostatnich latach obserwuje się gwałtowny wzrost częstości występowania alergii, zwłaszcza astmy oskrzelowej i alergicznego nieżytu nosa. Z najnowszych danych ECAP wynika, że alergie dotyczą około 30–40% populacji naszego kraju. Skala tego problemu jest na tyle duża, że mówi się już o „epidemii” chorób alergicznych. Europejska Akademia Alergii i Immunologii Klinicznej (EAACI, *European Academy of Allergy and Clinical Immunology*) przewiduje, że do 2025 roku aż 50% populacji Europy będzie się zmagalo z jakimś rodzajem alergii, natomiast Światowa Organizacja Alergii (WAO, *World Allergy Organization*) prognozuje, że do 2050 roku na świecie będzie żyć 4 mld alergików. W Polsce liczba osób dotkniętych alergiami podwaja się średnio co 10 lat [4].

Ciekawym i ważnym wskaźnikiem poziomu zdrowia społeczeństwa i kondycji systemu ochrony zdrowia są zmiany w dynamice absencji chorobowej pracowników. Według danych Zakładu Ubezpieczeń Społecznych (ZUS) w 2018 roku w rejestrze zaświadczeń lekarskich Kompleksowego Systemu Informatycznego ZUS (KSI ZUS) zarejestrowano 21,5 mln zaświadczeń lekarskich o czasowej niezdolności do pracy z powodu choroby własnej na łączną liczbę 277,3 mln dni, co w porównaniu z rokiem 2017 wskazuje na wzrost liczby wydanych zaświadczeń o ok. 0,5% (2017 — 21,4 mln) i spadek łącznej liczby dni niezdolności do pracy o ok. 1,4% (2017 — 288,3 mln). W 2018 roku najwięcej zaświadczeń lekarskich wystawiono osobom w wieku 30–39 lat (ponad 5,6 mln) oraz 20–29 i 40–49 lat (ponad 4,3 mln w każdej grupie). Do najczęstszych przyczyn absencji chorobowej należały: choroby układu kostno-stawowego (15,4%), urazy i zatrucia (13,8%) oraz choroby układu oddechowego (13,5%). Liczną grupę stanowiły także zaburzenia psychiczne i choroby układu nerwowego (odpowiednio 8,0% i 7,6%) [5, 6].

Kolejny poważny problem wpływający na ogólny stan zdrowia społeczeństwa to nadwaga i otyłość. Otyłość określa się jako czynnik ryzyka wystąpienia wielu chorób przewlekłych, np.: chorób układu sercowo-naczyniowego, niektórych nowotworów, cukrzycy typu 2, ale także przedwczesnej umieralności. Wyniki badania *Global Burden of Disease Study 2017* wskazują na otyłość jako jeden z najpoważniejszych czynników ryzyka łącznego obciążenia chorobami dla ludności Polski [7].

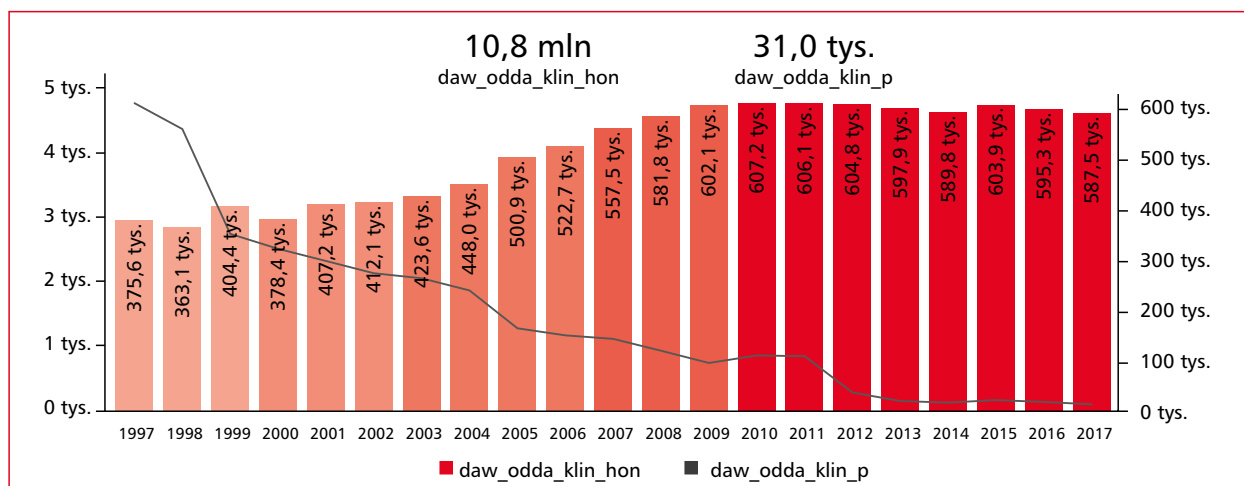
Aktualnych danych dotyczących rozpowszechnienia nadwagi i otyłości w Polsce dostarczyło badanie przeprowadzone jesienią 2018 roku przez Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego — Państwowy Zakład Higieny (NIZP-PZH), dotyczące stanu zdrowia ludności. Badanie wykonano w ramach Narodowego Programu Zdrowia na losowej, reprezentatywnej pod względem wieku, płci i miejsca zamieszkania próbie 3000 mieszkańców. Uzyskane wyniki wskazują, że zbyt wysoka masa ciała cechuje 58,8% mężczyzn i 41,1% kobiet w Polsce, a otyłość odpowiednio 11,2% i 11,3% [8].

Wszystkie wymienione powyżej choroby są podstawą do dyskwalifikacji osób, które zgłaszają się w celu oddania krwi lub jej składników. Centra Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa (CKiK), rekrutując dawców krwi, prowadzą jednocześnie działalność w zakresie poprawy bezpieczeństwa systemu ochrony zdrowia publicznego poprzez propagowanie wśród dawców wszelkich działań prozdrowotnych, uświadamiając ludziom, jak duże znaczenie mają racjonalne odżywianie, unikanie ryzykownych zachowań, w tym ryzykownych zachowań seksualnych, czy regularne poddawanie się badaniom profilaktycznym.

Z punktu widzenia zdrowia publicznego kształtowanie zachowań prozdrowotnych jest bardzo istotne, gdyż zachowania ryzykowne mogą się przyczyniać do powstawania problemów zdrowotnych i społecznych, a także wpływają negatywnie na bezpieczeństwo krwi i jej składników, a tym samym na bezpieczeństwo biorców.

Rygorystyczna kwalifikacja dawców jest pierwszym i niezwykle ważnym krokiem do otrzymania bezpiecznej krwi i jej składników, a jednocześnie zapewnienia bezpieczeństwa biorcy.

Wiadomo, że struktura populacji osób oddających krew i jej składniki nie jest jednorodna na całym obszarze Polski oraz że ulegała zmianie w badanym okresie 1997–2017. W związku z tym istnieje uzasadniona potrzeba dokonania analizy dynamiki zmian liczby i struktury dawców, od których faktycznie pobrano donację, oraz ustalenia kierunku i intensywności tego zjawiska w ujęciu zarówno przestrzennym, jak i czasowym. Bardzo



Rycina 1. Liczba dawców honorowych i płatnych, którzy oddali krew lub jej składniki do celów klinicznych (lata 1997–2017)
 daw_odda_klin_hon — liczba dawców honorowych

istotne jest również zidentyfikowanie możliwych przyczyn zachodzących zmian. Niniejsza praca jest drugą z cyklu publikacji poświęconych opisowi wybranych aspektów działalności publicznej służby krwi w celu oceny stanu polskiego krwiodawstwa. W pierwszym opracowaniu dokonano charakterystyki struktury populacji dawców, którzy w latach 2005–2017 zgłosili się do Regionalnych Centrów Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa (RCKiK) z zamiarem oddania krwi lub jej składników, bez względu na to, czy donacja doszła do skutku [9]. Kolejna praca z zaplanowanego cyklu będzie dotyczyć charakterystyki donacji pobranych od dawców w latach 1997–2017.

Cel

Celem niniejszej pracy jest scharakteryzowanie struktury demograficznej dawców, którzy pozytywnie przeszli kwalifikację lekarską i w latach 1997–2017 zostali dopuszczeni do oddania krwi lub jej składników do celów klinicznych.

Materiał i metody

W badaniach uwzględniono dane otrzymane z 21 RCKiK. Surowy materiał statystyczny stanowiły sprawozdania z działalności RCKiK przesyłane co roku do Instytutu Hematologii i Transfuzjologii w Warszawie (IHiT).

W celu przygotowania danych i wykonania analiz wykorzystano następujące narzędzia: Microsoft Access i Microsoft Excel oraz Microsoft Power Business Intelligence (Power BI). Szczegółowy opis dotyczący materiału statystycznego i wykorzystanych metod zawarto w pierwszej publikacji w cyklu [9].

Wyniki

Poniżej przedstawiono charakterystykę dawców, którzy pozytywnie przeszli kwalifikację lekarską i zostali dopuszczeni do oddania krwi lub jej składników do celów klinicznych.

Z przedstawionych danych wynika, że łączna liczba dawców honorowych, którzy w latach 1997–2017 oddali krew lub jej składniki do celów klinicznych, wyniosła prawie 11 mln, natomiast dawców płatnych — jedynie 31 tys. Liczba dawców honorowych sukcesywnie rosła i od kilku lat utrzymuje się na poziomie około 600 tys. rocznie, natomiast liczba dawców płatnych w ostatnich latach wynosi zaledwie 100–150 osób rocznie (ryc. 1).

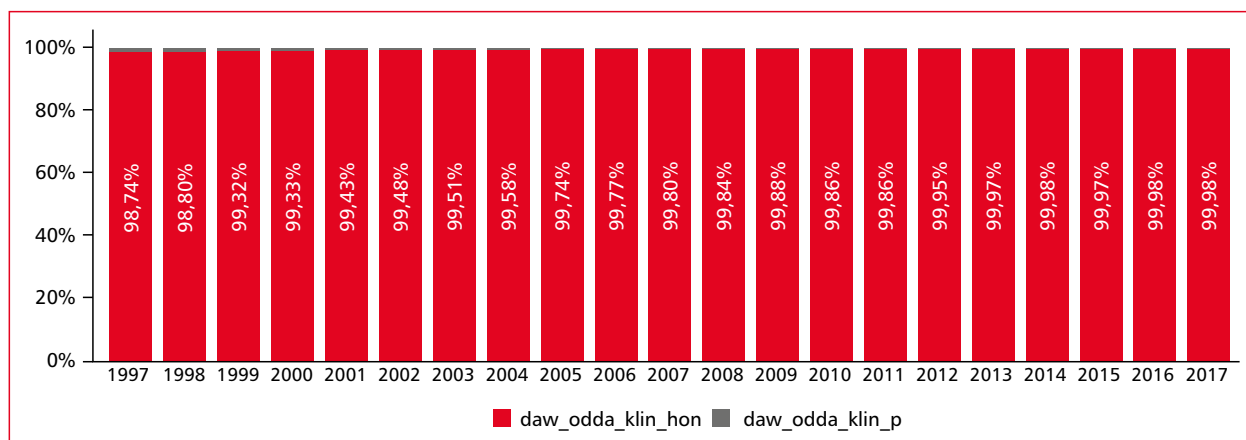
We wszystkich latach analizowanego okresu odsetek dawców honorowych wynosił prawie 100% (ryc. 2).

Ze względu na potrzebę porównania liczby dawców, którzy oddali donację, z tymi, którzy z takim zamiarem zgłosili się do RCKiK, do dalszych analiz przeznaczono dane za okres 2005–2017, ponieważ w latach 1997–2004 dane na ten temat nie były zbierane.

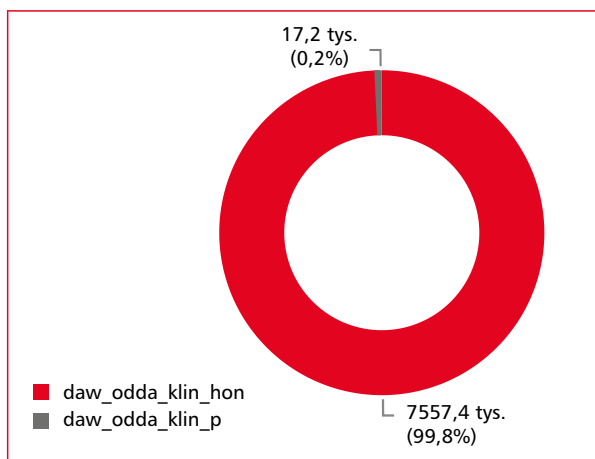
Spośród wszystkich dawców, którzy oddali krew lub jej składniki do celów klinicznych, 99,8% stanowili dawcy honorowi, natomiast odsetek dawców płatnych stanowił zaledwie 0,2% (ryc. 3).

Dawcy, którzy oddali krew lub jej składniki, i dawcy, u których donacja nie doszła do skutku

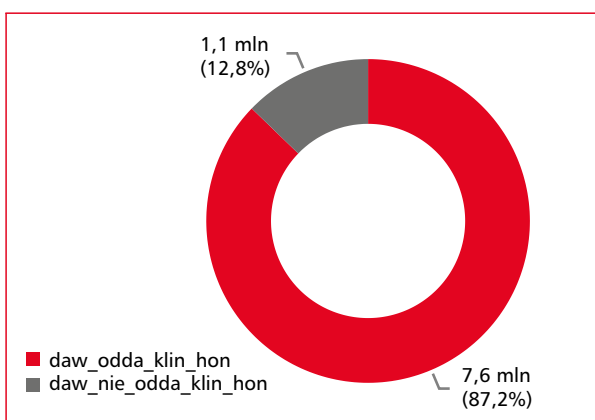
Spośród wszystkich dawców, którzy w analizowanym okresie zgłosili się do RCKiK z zamiarem honorowego oddania krwi lub jej składników, do zabiegu zostało zakwalifikowanych 87,2% (7,6 mln),



Rycina 2. Odsetek dawców honorowych i płatnych, którzy oddali krew lub jej składniki do celów klinicznych (lata 1997–2017)
 daw_odda_klin_hon — liczba dawców honorowych
 daw_odda_klin_p — liczba dawców płatnych



Rycina 3. Liczba dawców honorowych i płatnych, którzy oddali krew i jej składniki do celów klinicznych (dane skumulowane z lat 2005–2017)
 daw_odda_klin_hon — liczba dawców honorowych
 daw_odda_klin_p — liczba dawców płatnych



Rycina 4. Odsetek dawców, którzy honorowo oddali krew do celów klinicznych, oraz odsetek dawców, u których nie doszło do donacji (dane skumulowane z lat 2005–2017)
 daw_odda_klin_hon — liczba dawców honorowych
 daw_nie_odda_klin_hon — liczba dawców honorowych, którzy nie zostali zakwalifikowani do donacji

natomiast donacja nie doszła do skutku u 12,8% osób (1,1 mln) (ryc. 4).

Analizując ten aspekt w podziale na poszczególne lata, można zauważyć, że odsetek osób, które honorowo oddały krew lub jej składniki, oscylował w przedziale 85–94%. Najwięcej dawców zostało zakwalifikowanych do donacji w 2005 roku (94,1%), najmniej zaś w roku 2015 (84,2%) (ryc. 5).

Podobna tendencja występowała w poszczególnych RCKiK. Najwięcej dawców zakwalifikowano w RCKiK w Szczecinie (91,8%), najmniej natomiast w RCKiK w Lublinie (79,2%) (ryc. 6).

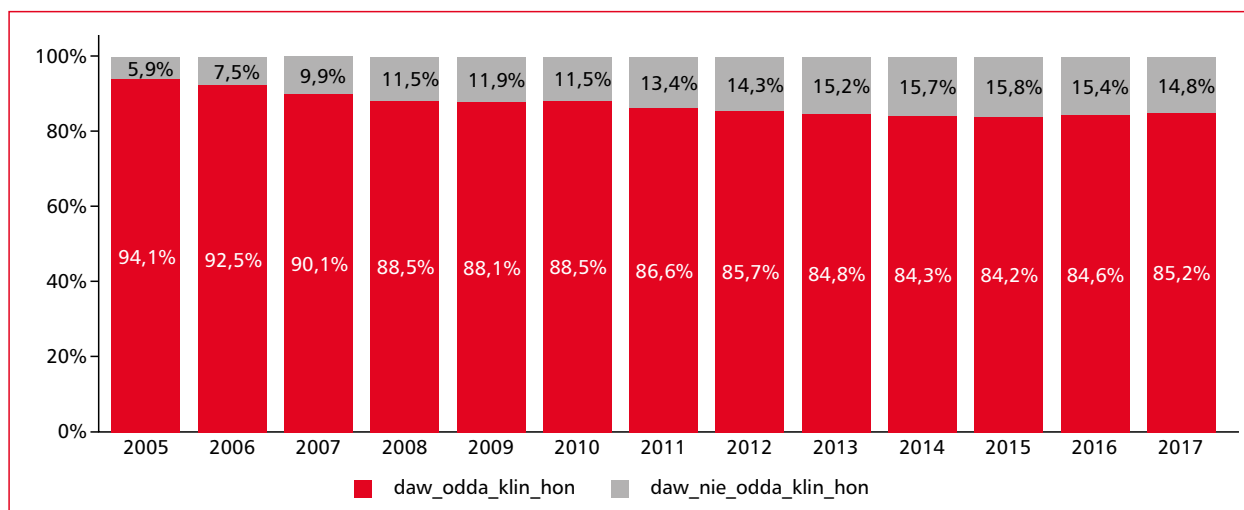
Kobiety i mężczyźni

Spośród kobiet, które zgłosiły się do oddania krwi, donacje pobrano od 78%. Oznacza to, że donacji nie pobrano od prawie ¼ ogólnej populacji kobiet, które chciały oddać krew. W przypadku mężczyzn zdyskwalifikowanych zostało jedynie 9,2%. Na rycinie 7 przedstawiono różnice w liczbach kobiet i mężczyzn zakwalifikowanych do donacji i tych, u których donacja nie doszła do skutku.

Analizując odsetek kobiet i mężczyzn zakwalifikowanych do donacji i zdyskwalifikowanych w podziale na poszczególne lata, można zauważyć, że mężczyźni stanowili tę grupę dawców, u których donacja o wiele częściej dochodziła do skutku, i taka tendencja utrzymywała się w każdym roku analizowanego okresu (ryc. 8).

Również w poszczególnych RCKiK kobiety były rzadziej kwalifikowane do oddania krwi niż mężczyźni (ryc. 9).

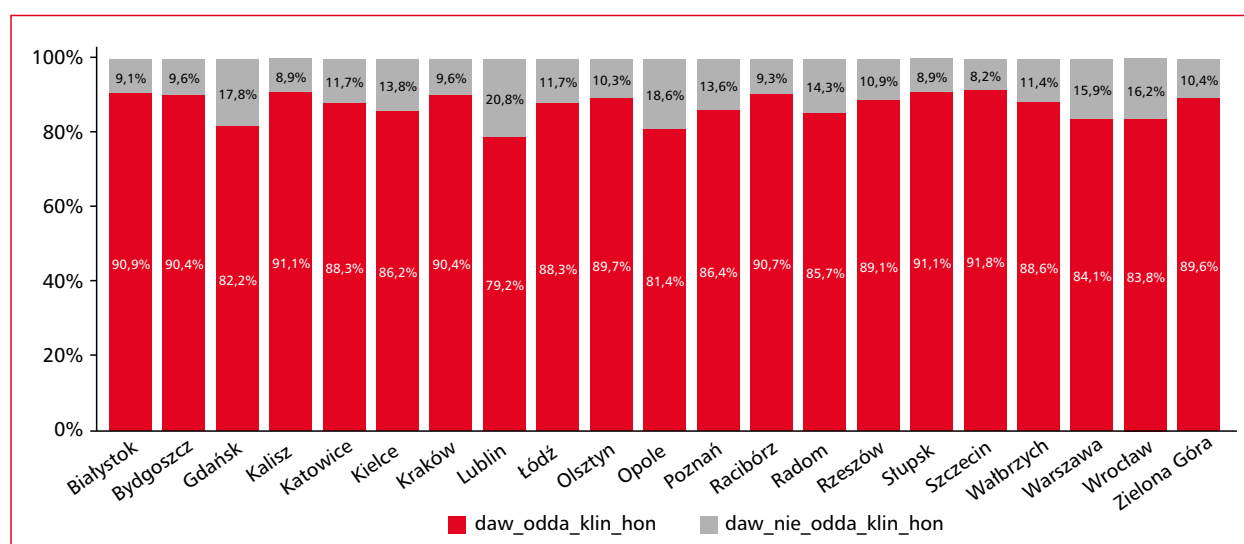
Spośród ponad 7,5 mln dawców zakwalifikowanych do donacji zdecydowanie bardziej liczną grupę stanowili mężczyźni — prawie 5,6 mln (73,8%), liczebność kobiet wyniosła zaś niecałe 2 mln (26,2%) (ryc. 10).



Rycina 5. Odsetek dawców, którzy honorowo oddali krew i jej składniki, oraz odsetek dawców, u których nie doszło do donacji (lata 2005–2017)

daw_odda_klin_hon — liczba dawców honorowych

daw_nie_odda_klin_hon — liczba dawców honorowych, którzy nie zostali zakwalifikowani do donacji



Rycina 6. Odsetek dawców, którzy honorowo oddali krew i jej składniki, oraz odsetek dawców, u których nie doszło do donacji, w podziale na RCKiK (dane skumulowane z lat 2005–2017)

daw_odda_klin_hon — liczba dawców honorowych

daw_nie_odda_klin_hon — liczba dawców honorowych, którzy nie zostali zakwalifikowani do donacji

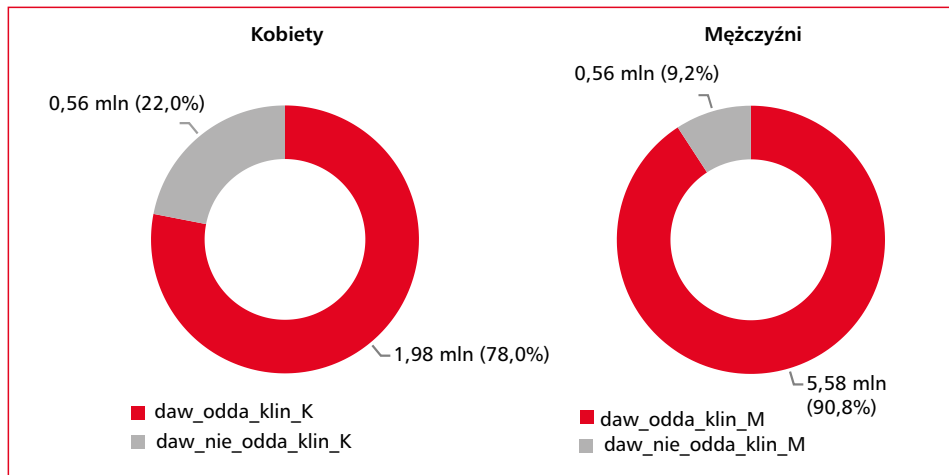
Dawcy według grup wiekowych

W odniesieniu do analizy dotyczącej wieku dawców dokonano podziału na dwie grupy: grupa 1 (dane za lata 2005–2010) oraz grupa 2 (dane za lata 2011–2017).

Grupa 1

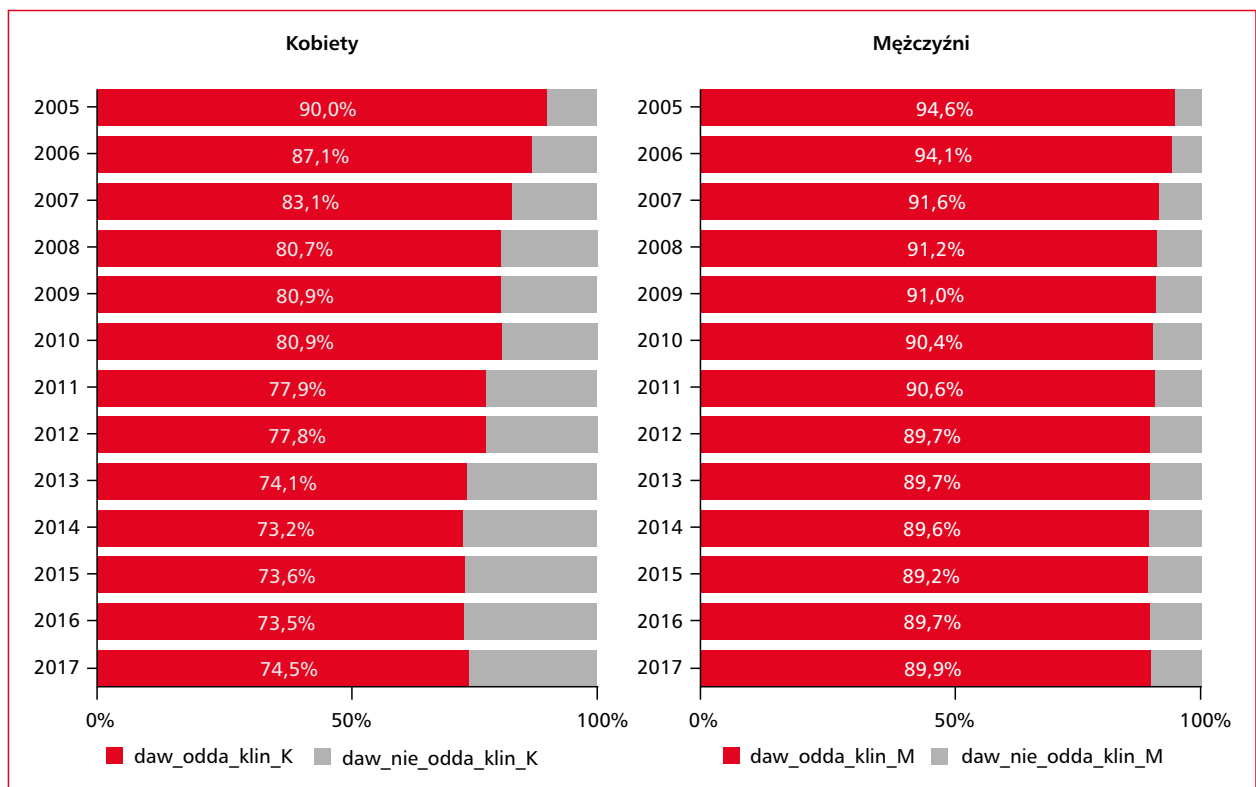
Pierwszą grupę stanowili dawcy podzieleni na cztery kategorie wiekowe: 18–30 lat, 31–45 lat, 46–65 lat oraz ujęci łącznie w jedną podgrupę daw-

cy w wieku poniżej 18 lat i powyżej 65 lat, którzy ze względu na bardzo małą liczebność nie zostali poddani analizie. Na rycinach 11 i 12 przedstawiono liczebność dawców (kobiet i mężczyzn), którzy honorowo oddali krew lub jej składniki, w podziale na poszczególne grupy wiekowe. Z przedstawionych danych wynika, że zarówno wśród kobiet, jak i wśród mężczyzn najliczniejszą grupę stanowili dawcy w wieku 18–30 lat, natomiast najmniej liczną — dawcy w wieku 46–65 lat.



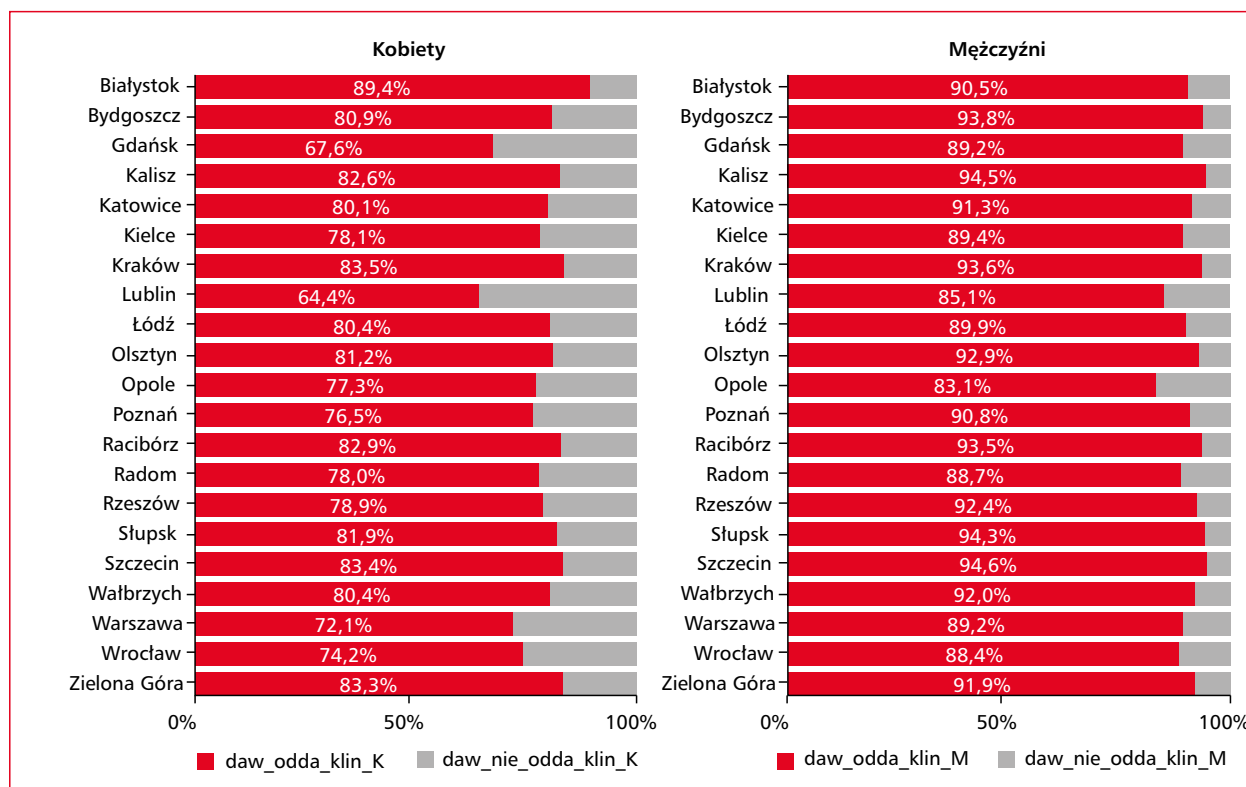
Rycina 7. Odsetek kobiet i mężczyzn zakwalifikowanych do donacji oraz odsetek kobiet i mężczyzn, u których donacja nie doszła do skutku (dane skumulowane z lat 2005–2017)

daw_odda_klin_K — liczba kobiet, które zostały zakwalifikowane do donacji
 daw_nie_odda_klin_K — liczba kobiet, które nie zostały zakwalifikowane do donacji
 daw_odda_klin_M — liczba mężczyzn, którzy zostali zakwalifikowani do donacji
 daw_nie_odda_klin_M — liczba mężczyzn, którzy nie zostali zakwalifikowani do donacji



Rycina 8. Odsetek kobiet i mężczyzn, od których pobrano krew lub jej składniki, oraz odsetek kobiet i mężczyzn, u których donacja nie doszła do skutku (lata 2005–2017)

daw_odda_klin_K — liczba kobiet, które zostały zakwalifikowane do donacji
 daw_nie_odda_klin_K — liczba kobiet, które nie zostały zakwalifikowane do donacji
 daw_odda_klin_M — liczba mężczyzn, którzy zostali zakwalifikowani do donacji
 daw_nie_odda_klin_M — liczba mężczyzn, którzy nie zostali zakwalifikowani do donacji



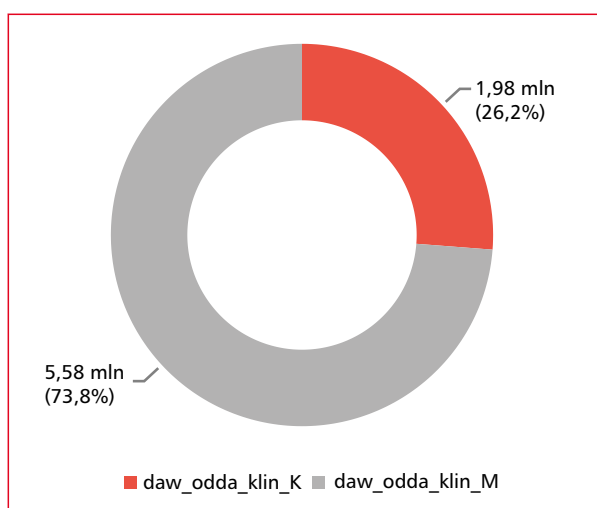
Rycina 9. Odsetek kobiet i mężczyzn zakwalifikowanych do donacji oraz odsetek kobiet i mężczyzn zdyskwalifikowanych w podziale na RCKiK (dane skumulowane z lat 2005–2017)

daw_odda_klin_K — liczba kobiet, które zostały zakwalifikowane do donacji

daw_nie_odda_klin_K — liczba kobiet, które nie zostały zakwalifikowane do donacji

daw_odda_klin_M — liczba mężczyzn, którzy zostali zakwalifikowani do donacji

daw_nie_odda_klin_M — liczba mężczyzn, którzy nie zostali zakwalifikowani do donacji



Rycina 10. Odsetek kobiet i mężczyzn, którzy honorowo oddali krew lub jej składniki do celów klinicznych (dane skumulowane z lat 2005–2017)

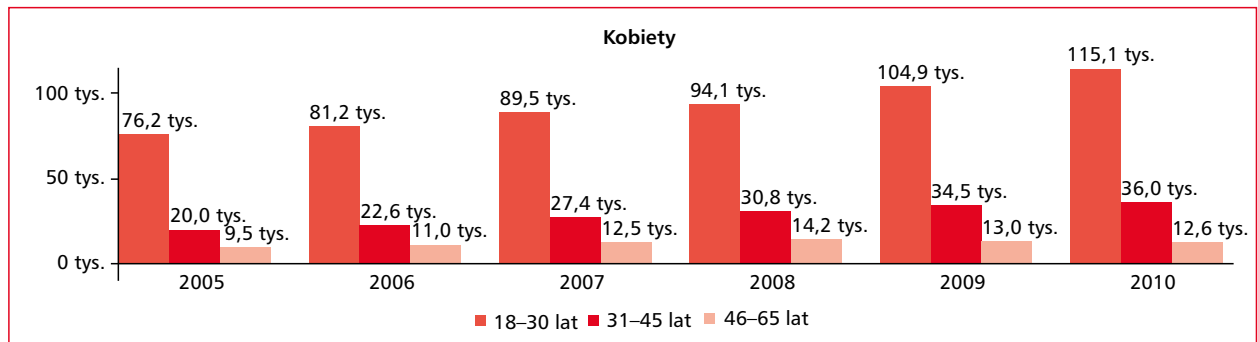
daw_odda_klin_K — liczba kobiet, które zostały zakwalifikowane do donacji

daw_odda_klin_M — liczba mężczyzn, którzy zostali zakwalifikowani do donacji

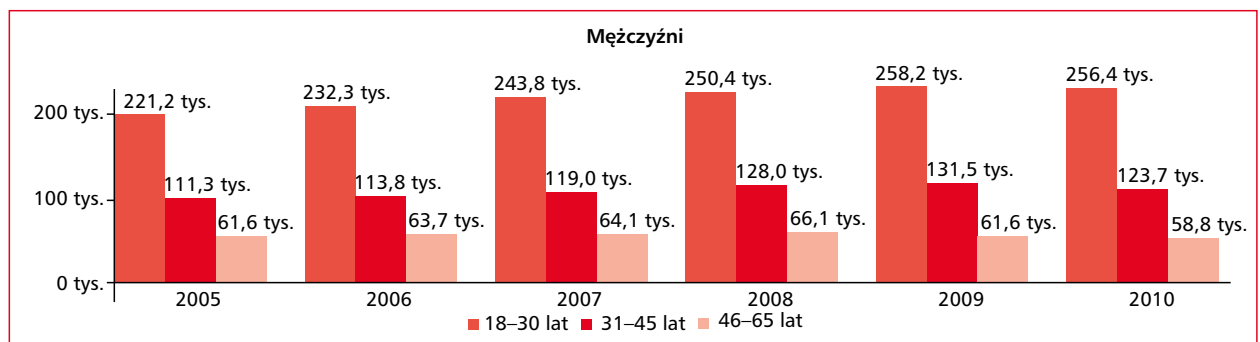
Na rycinach 13–15 przedstawiono w podziale na poszczególne grupy wiekowe odsetek kobiet i mężczyzn, którzy oddali krew lub jej składniki do celów klinicznych i u których donacja nie doszła do skutku. Z zaprezentowanych danych wynika, że wśród kobiet najczęściej przypadków dyskwalifikacji (lekarskich lub samodyskwalifikacji) występowało w grupie najmłodszej, czyli 18–30 lat (17,4%), następnie w grupie 31–45 lat (15,8%), natomiast najmniej w grupie 46–65 lat (14,5%). W przypadku mężczyzn najczęściej przypadków dyskwalifikacji odnotowano grupie 46–65 lat (8,3%) oraz w grupie 18–30 lat (8,0% dawców), najmniej dyskwalifikacji wystąpiło natomiast wśród mężczyzn w wieku 31–45 lat (7,8%).

Grupa 2

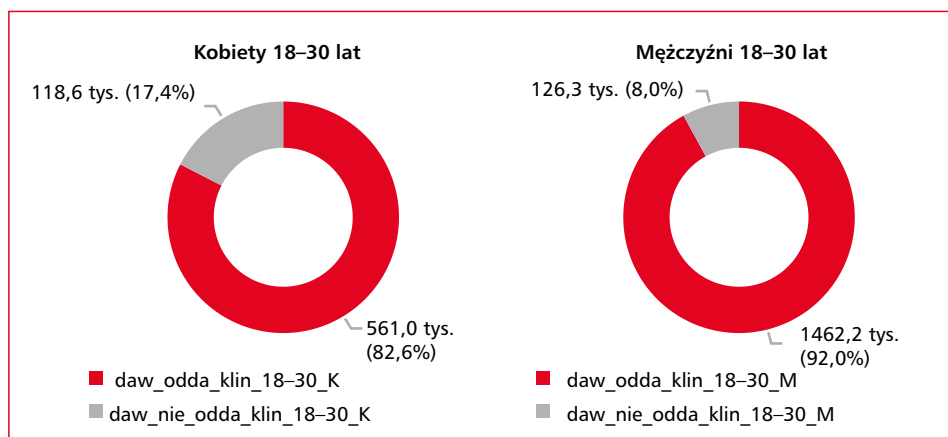
Drugą grupę stanowili dawcy podzieleni na pięć kategorii wiekowych: 18–24 lat, 25–44 lat, 45–65 lat oraz dawcy w wieku poniżej 18 lat i dawcy powyżej 65 lat. Dwie ostatnie podgrupy ze względu na bardzo małą liczebność nie zostały poddane analizie. Z przedstawionych danych wynika, że najliczniejszą



Rycina 11. Liczebność kobiet w poszczególnych grupach wiekowych (grupa 1) (lata 2005–2010)



Rycina 12. Liczebność mężczyzn w poszczególnych grupach wiekowych (grupa 1) (lata 2005–2010)



Rycina 13. Odsetek kobiet i mężczyzn w wieku 18–30 lat zakwalifikowanych do donacji oraz zdyskwalifikowanych (dane skumulowane z lat 2005–2010)

daw_odda_klin_K — liczba kobiet w wieku 18–30 lat, które zostały zakwalifikowane do donacji

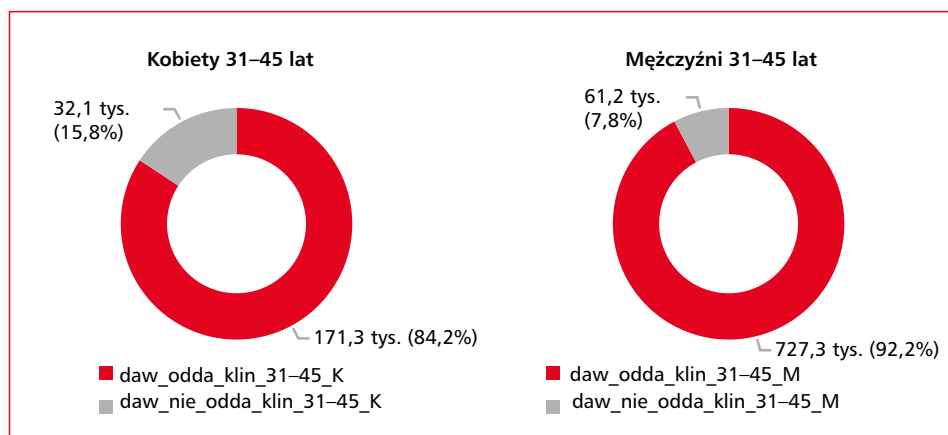
daw_nie_odda_klin_K — liczba kobiet w wieku 18–30 lat, które nie zostały zakwalifikowane do donacji

daw_odda_klin_M — liczba mężczyzn w wieku 18–30 lat, którzy zostali zakwalifikowani do donacji

daw_nie_odda_klin_M — liczba mężczyzn w wieku 18–30 lat, którzy nie zostali zakwalifikowani do donacji

grupę wśród kobiet stanowiły dawczynie w wieku 18–24 lat (z wyjątkiem 2017 roku, kiedy najwięcej kobiet, które oddały krew, należało do grupy 25–44 lat), natomiast najmniej liczną — kobiety w wieku 45–65 lat. W przypadku mężczyzn krew oddawali naj-

częściej dawcy w wieku 25–44 lat (z wyjątkiem roku 2005, kiedy najliczniejszą grupą okazała się grupa najmłodszych dawców). Analogicznie jak w przypadku kobiet, najmniej liczebność odnotowano wśród dawców w wieku 46–65 lat (ryc. 16 i 17).



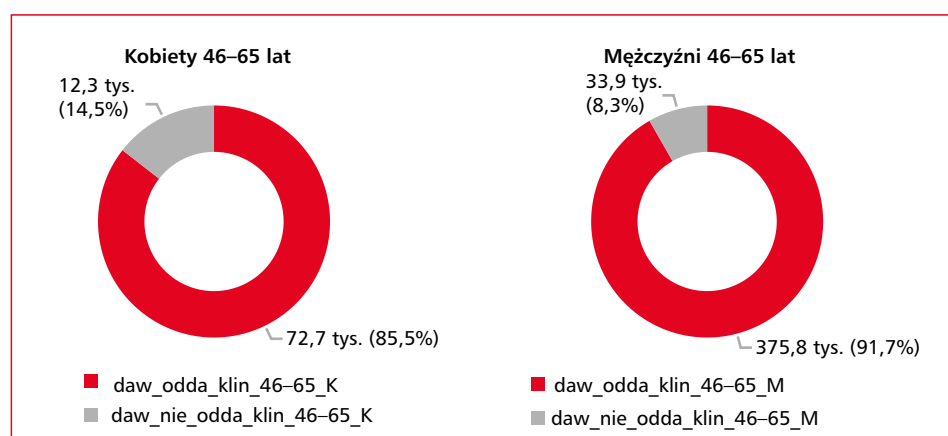
Rycina 14. Odsetek kobiet i mężczyzn w wieku 31–45 lat zakwalifikowanych do donacji oraz zdyskwalifikowanych (dane skumulowane z lat 2005–2010)

daw_odda_klin_K — liczba kobiet w wieku 31–45 lat, które zostały zakwalifikowane do donacji

daw_nie_odda_klin_K — liczba kobiet w wieku 31–45 lat, które nie zostały zakwalifikowane do donacji

daw_odda_klin_M — liczba mężczyzn w wieku 31–45 lat, którzy zostali zakwalifikowani do donacji

daw_nie_odda_klin_M — liczba mężczyzn w wieku 31–45 lat, którzy nie zostali zakwalifikowani do donacji



Rycina 15. Odsetek kobiet i mężczyzn w wieku 46–65 lat zakwalifikowanych do donacji oraz zdyskwalifikowanych (dane skumulowane z lat 2005–2010)

daw_odda_klin_K — liczba kobiet w wieku 46–65 lat, które zostały zakwalifikowane do donacji

daw_nie_odda_klin_K — liczba kobiet w wieku 46–65 lat, które nie zostały zakwalifikowane do donacji

daw_odda_klin_M — liczba mężczyzn w wieku 46–65 lat, którzy zostali zakwalifikowani do donacji

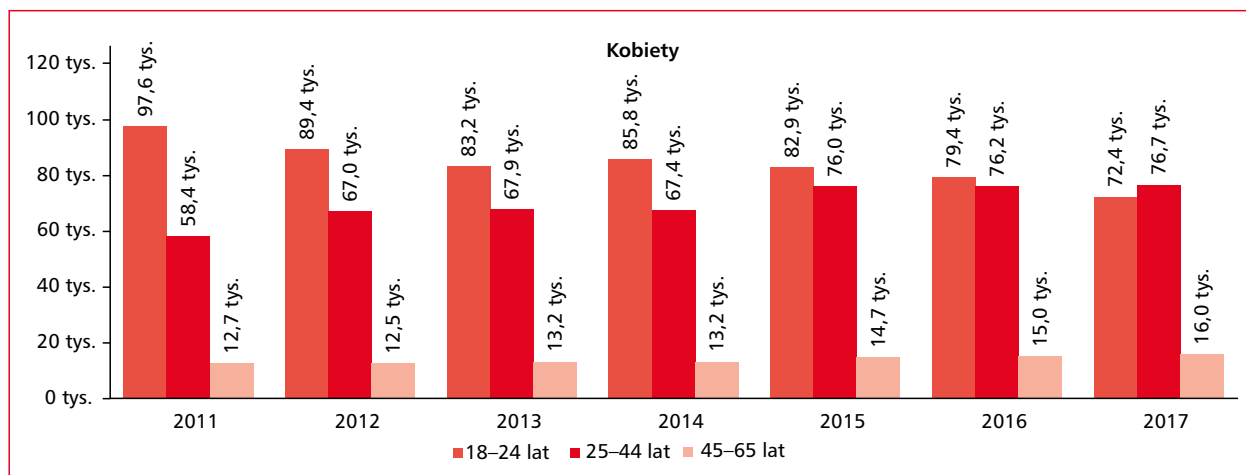
daw_nie_odda_klin_M — liczba mężczyzn w wieku 46–65 lat, którzy nie zostali zakwalifikowani do donacji

Na rycinach 18–20 przedstawiono w podziale na poszczególne grupy wiekowe odsetek kobiet i mężczyzn, którzy oddali krew lub jej składniki do celów klinicznych i u których donacja nie doszła do skutku. Z zaprezentowanych danych wynika, że najwyższe odsetki kobiet i mężczyzn, którzy nie oddali donacji, wystąpiły w najmłodszej grupie i wynosiły odpowiednio ponad 28% i prawie 12%. Należy zwrócić uwagę, że odsetek mężczyzn, którzy nie oddali donacji, w grupie najmłodszej był wyższy jedynie o 0,7% w porównaniu z grupą 45–65 lat.

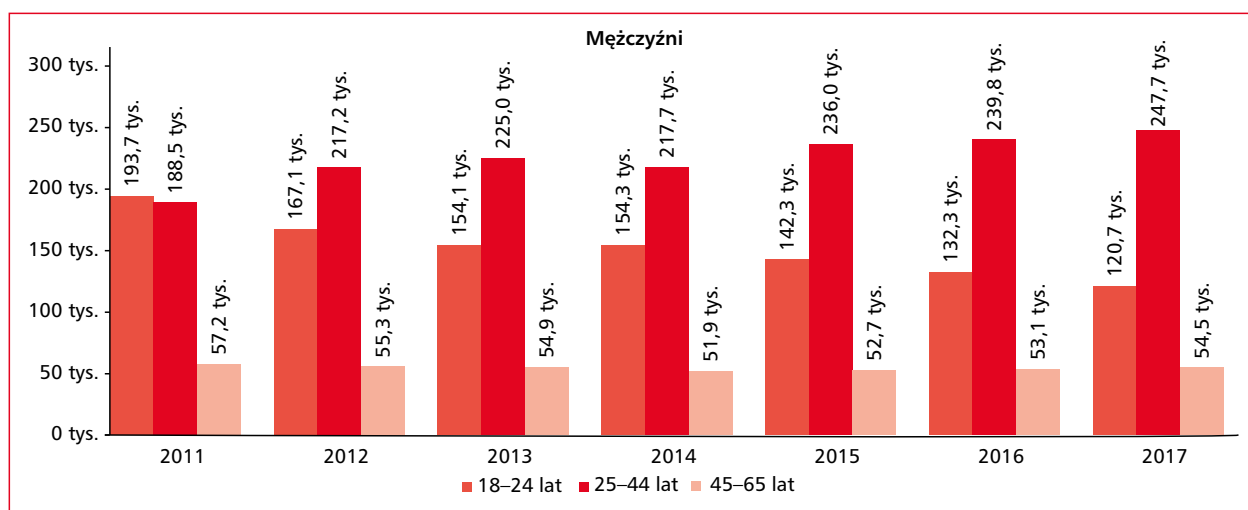
Podsumowanie informacji na temat liczebności dawców w grupie 1 i grupie 2 przedstawiono na rycinie 21. Jak podano również wcześniej, z danych wynika, że w grupie 1 najliczniejszą populacją dawców stanowiły osoby w wieku 18–30 lat, natomiast w grupie 2 osoby w wieku 25–44 lat.

Dyskusja

Przedstawione w niniejszej pracy wyniki analiz dotyczących populacji dawców wskazują, że obszar



Rycina 16. Liczebność kobiet w poszczególnych grupach wiekowych (grupa 2) (lata 2011–2017)

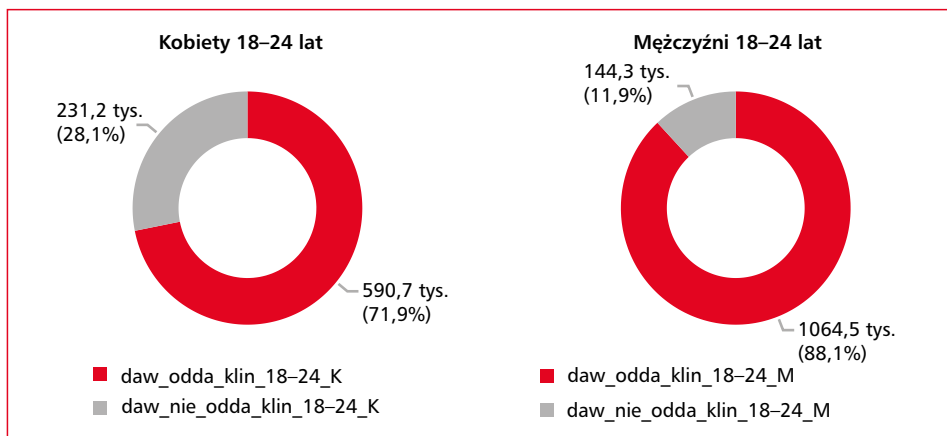


Rycina 17. Liczebność mężczyzn w poszczególnych grupach wiekowych (grupa 2) (lata 2011–2017)

Polski jest zróżnicowany pod względem struktury populacji dawców; dodatkowo na przestrzeni analizowanych lat zauważono szereg istotnych zmian.

Łącznie w latach 2005–2017 donację pobrano od ponad 87% osób, które zgłosiły się do RCKiK w celu oddania krwi. Obserwowano kilkuprocentowe różnice pomiędzy poszczególnymi latami (zakres 85–94%). Donacje pobierano głównie od dawców honorowych (99,8%), co oznacza, że polskie krwiodawstwo od wielu lat jest zgodne z wytycznymi światowymi i europejskimi, mówiącymi, że system krwiodawstwa kraju powinien się opierać wyłącznie na honorowym oddawaniu krwi i jej składników. Donacji nie pobrano od ponad 12% osób, które taką chęć deklarowały (łącznie we wszystkich RCKiK w latach 2005–2017). Powodem, dla którego nie doszło do donacji, mogła być dys-

kwalfikacja lekarska (tymczasowa lub stała) lub samodyskwalifikacja dawcy, przy czym pierwsza przyczyna występowała zdecydowanie częściej. Analiza liczby i powodów dyskwalifikacji lekarskich nie stanowiła przedmiotu niniejszej pracy, przeprowadzono natomiast analizę zmiany liczebności ogólnej populacji dawców, którzy nie zostali zakwalifikowani do donacji w poszczególnych RCKiK w latach 2005–2017. Wyniki wskazują, że z roku na rok liczba ta rośnie. W 2005 roku do donacji nie zakwalifikowano 5,9% dawców, natomiast w ostatnich 5 latach poddanych analizie (2012–2017) odsetek ten wynosił od ponad 14% do prawie 16%. Różnice obserwowano również pomiędzy poszczególnymi RCKiK. W całym analizowanym okresie najczęściej dawców zakwalifikowano w RCKiK w Szczecinie (prawie 92%), najmniej zaś w RCKiK w Lublinie



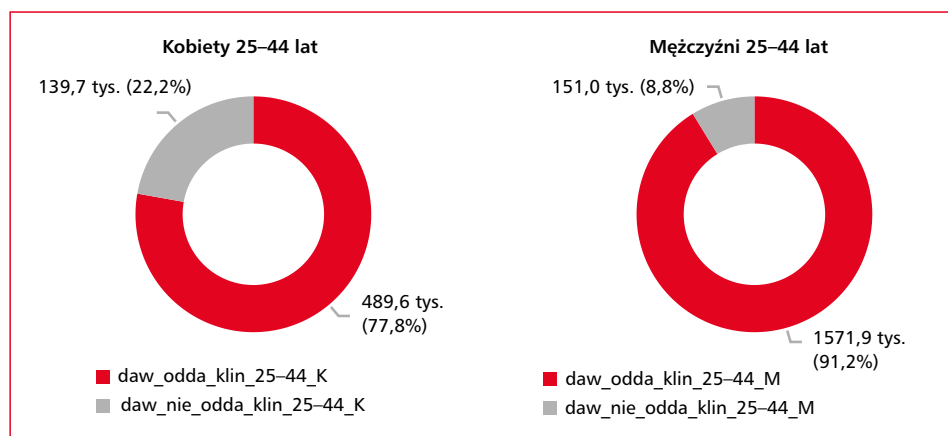
Rycina 18. Odsetek kobiet i mężczyzn w wieku 18–24 lat zakwalifikowanych do donacji oraz zdyskwalifikowanych (dane skumulowane z lat 2011–2017)

daw_odda_klin_K — liczba kobiet w wieku 18–24 lat, które zostały zakwalifikowane do donacji

daw_nie_odda_klin_K — liczba kobiet w wieku 18–24 lat, które nie zostały zakwalifikowane do donacji

daw_odda_klin_M — liczba mężczyzn w wieku 18–24 lat, którzy zostali zakwalifikowani do donacji

daw_nie_odda_klin_M — liczba mężczyzn w wieku 18–24 lat, którzy nie zostali zakwalifikowani do donacji



Rycina 19. Odsetek kobiet i mężczyzn w wieku 25–44 lat zakwalifikowanych do donacji oraz zdyskwalifikowanych (dane skumulowane z lat 2011–2017)

daw_odda_klin_K — liczba kobiet w wieku 25–44 lat, które zostały zakwalifikowane do donacji

daw_nie_odda_klin_K — liczba kobiet w wieku 25–44 lat, które nie zostały zakwalifikowane do donacji

daw_odda_klin_M — liczba mężczyzn w wieku 25–44 lat, którzy zostali zakwalifikowani do donacji

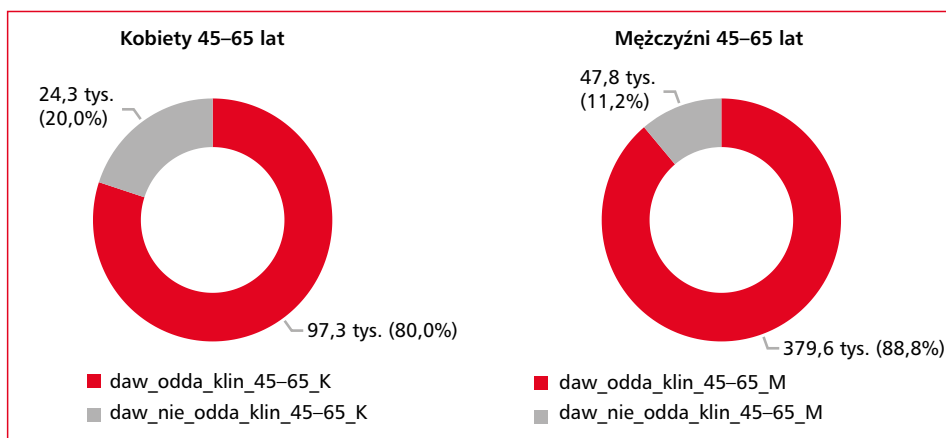
daw_nie_odda_klin_M — liczba mężczyzn w wieku 25–44 lat, którzy nie zostali zakwalifikowani do donacji

(nieco ponad 79%). We wszystkich RCKiK zdecydowanie częściej dyskwalifikowano kobiety niż mężczyzn.

Wśród możliwych przyczyn występowania różnic pomiędzy RCKiK w liczbie dawców niezakwalifikowanych do donacji niewątpliwie można wymienić względy związane zarówno ze stanem zdrowotnym populacji zamieszkującej na terenie działalności danego RCKiK, jak i ze stanem zdrowotnym ogólnej populacji Polski. W ostatnich latach zaobserwowano, że wśród dawców wzrasta odsetek tymczasowych dyskwalifikacji związanych m.in.

z różnego rodzaju alergiami, chorobami cywilizacyjnymi czy stosowaniem leków [3].

W odniesieniu do powyższych obserwacji zasadne wydają się dokonanie szczegółowej analizy danych dotyczących liczby i powodów dyskwalifikacji dawców, a także miejsca wydawania decyzji o dyskwalifikacji (siedziba główna RCKiK, oddział terenowy czy ekipa wyjazdowa) w poszczególnych RCKiK, a także podjęcie próby wskazania możliwie wielu przyczyn występowania znaczących różnic, pomimo istnienia ściśle określonych w prawie kryteriów kwalifikacji dawców. Ponadto analiza



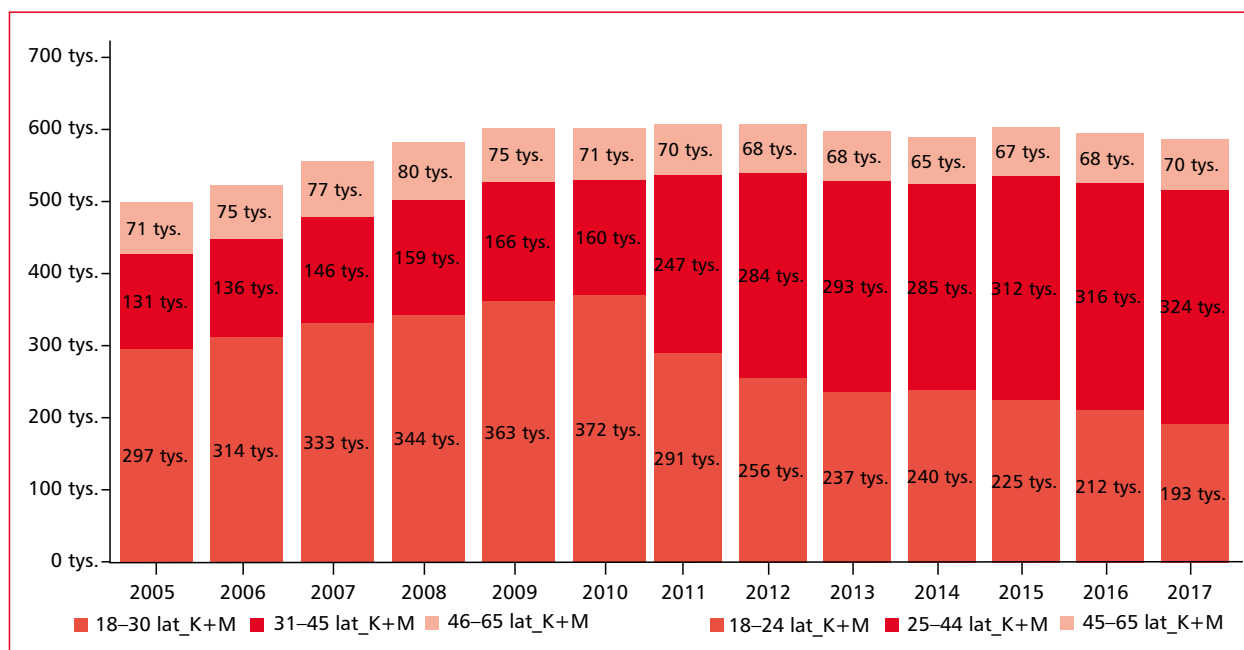
Rycina 20. Odsetek kobiet i mężczyzn w wieku 45–65 lat zakwalifikowanych do donacji oraz zdyskwalifikowanych (dane skumulowane z lat 2011–2017)

daw_odda_klin_K — liczba kobiet w wieku 45–65 lat, które zostały zakwalifikowane do donacji

daw_nie_odda_klin_K — liczba kobiet w wieku 45–65 lat, które nie zostały zakwalifikowane do donacji

daw_odda_klin_M — liczba mężczyzn w wieku 45–65 lat, którzy zostali zakwalifikowani do donacji

daw_nie_odda_klin_M — liczba mężczyzn w wieku 45–65 lat, którzy nie zostali zakwalifikowani do donacji



Rycina 21. Porównanie liczebności dawców (łącznie kobiet i mężczyzn) w poszczególnych grupach wiekowych, którzy oddali krew lub jej składniki (grupa 1 i grupa 2) (lata 2005–2017)

najczęściej występujących wśród dawców krwi przyczyn dyskwalifikacji tymczasowych i stałych może dostarczyć cennych informacji na temat kondycji zdrowotnej potencjalnie zdrowej grupy społeczeństwa, jaką z założenia powinni stanowić dawcy.

Dodatkowo wyniki analiz wskazują, że doszło do odwrócenia trendów wśród dawców w poszczególnych grupach wiekowych — obecnie najliczniejszą grupą są dawcy w środkowej grupie wiekowej

25–44 lat, a nie dawcy najmłodszy, jak jeszcze kilka lat temu.

Podobną tendencję opisali Wittock i wsp. w przekrojowej i międzyokresowej publikacji, w której autorzy odpowiadają na pytanie „kto oddaje krew?”. Dane do badania pobrano z bazy Eurobarometru, a analizą objęto 28 krajów Unii Europejskiej w latach 1994, 2002, 2009 i 2014. Wyniki jednoznacznie wskazują, że w trakcie analizowanego okresu zaszły znaczące zmiany

w częstości oddawania krwi przez dawców w określonych grupach wiekowych. W 1994 roku odsetek dawców w najmłodszej grupie wiekowej (18–29 lat) wynosił 21,1%, natomiast w 2014 już tylko 14,2%. Zmniejszył się również odsetek dawców w wieku 30–44 lat (z 39,1% w 1994 roku do 30,9% w 2014 roku), natomiast w grupach 45–44 lat i 55–65 lat odnotowano wzrost (odpowiednio: z 23,0% do 24,9% oraz z 16,7% do 30,1%) [10].

Odwroćenie trendów i spadek liczebności najmłodszej grupy dawców każe z dużym niepokojem patrzeć w przyszłość. Niewątpliwie należy szukać jak najbardziej efektywnych sposobów dotarcia do nowych dawców, zwłaszcza tych najmłodszych. Szybki rozwój technologii, w tym metod komunikacji mobilnej, może radykalnie zmienić i usprawnić rekrutację nowych dawców, a także pomóc zatrzymać dawców już aktywnych. Jedną z możliwości komunikacji z dawcami, zwłaszcza tymi najmłodszymi, jest z pewnością wykorzystanie mediów społecznościowych. Na portalu społecznościowym Facebook, gdzie można tworzyć grupy o różnej tematyce, pod hasłem „dawca krwi” znajduje się kilkadziesiąt wyników. Najliczniejsza grupa pn. „Honorowy Dawca Krwi” skupia ponad 48,2 tys. osób (stan na dzień 07.06.2021) i stanowi nieocenione źródło różnorodnych informacji, np. o stopniu zadowolenia dawców z wizyty w CKiK czy o problemach, na które natrafiają dawcy w procesie donacji. Analiza wpisów dawców może być źródłem ciekawych danych i pomóc poprawić jakość obsługi w CKiK. Wspomniana grupa, skupiając tak liczne grono użytkowników, może również stanowić dobry nośnik np. informacji promocyjnych.

Wykorzystanie nowoczesnych technologii w procesie obsługi dawcy jest przedmiotem wielu badań i tematem licznych publikacji. W 2016 roku Yuan i wsp. przeprowadzili badanie wśród dawców krwi z dużego obszaru metropolitalnego, do których wysłano e-maile z zaproszeniem do udziału w ankiecie internetowej. Ankieta miała na celu ocenę stopnia zainteresowania tych osób aplikacją mobilną dla krwiodawców i gotowości do jej wykorzystania. Przebadano ogółem 982 respondentów w różnych grupach wiekowych, spośród których 87,3% zadeklarowało posiadanie łatwego dostępu do smartfonów. Wśród dawców w badanej grupie preferowaną formę kontaktu ze strony centrum krwiodawstwa stanowił e-mail (62,1%), a następnie SMS (10,1%). Ogółem 67,7%

respondentów wskazało, że prawdopodobnie użyje aplikacji mobilnej przeznaczonej dla krwiodawców. Prawdopodobieństwo nie różniło się istotnie ze względu na płeć lub pochodzenie etniczne, a wpływ poziomu wykształcenia był ograniczony. Jednak dawcy w wieku powyżej 45 lat byli mniej skłonni do korzystania z aplikacji niż dawcy młodszy ($p = 0,001$), a dawcy wielokrotni, którzy oddali krew co najmniej 5 razy w ciągu całego życia, wykazywali większą skłonność do korzystania z takiej aplikacji niż dawcy, którzy oddali mniej niż 5 donacji ($p = 0,02$). Dawcy, którzy dotychczas umawiali się na donacje telefonicznie lub za pośrednictwem strony internetowej, również chętnie posługiwali się taką aplikacją. Wyniki przeprowadzonego badania pokazały, że dawcy są otwarci na wykorzystanie nowych technologii, w tym aplikacji mobilnej, do zarządzania swoimi donacjami [11].

Niezwykle istotne jest też podjęcie działań, które zwiększą liczbę kobiet oddających krew. Jak wskazują wyniki analiz przedstawione w niniejszej pracy, w całym badanym okresie populacja mężczyzn oddających krew lub jej składniki była znacząco większa od populacji kobiet (7:3). Dodatkowo u kobiet o wiele częściej dochodziło do dyskwalifikacji; współczynnik kwalifikacji do dyskwalifikacji w przypadku kobiet wynosi od wielu lat około 7:3, natomiast w przypadku mężczyzn — 9:1.

Na taki stan rzeczy wpływa wiele czynników. Pierwszym z nich są uregulowania prawne, zgodnie z którymi kobiety mogą oddawać krew pełną nie częściej niż 4 razy w roku, natomiast mężczyźni — nie częściej niż 6 razy w roku, przy czym przerwa pomiędzy donacjami nie może być krótsza niż 8 tygodni¹. Ponadto wśród kobiet częściej dochodzi do dyskwalifikacji tymczasowych, spowodowanych ciążą, niedawnym porodem lub poronieniem, karmieniem piersią, miesiączką, niską masą ciała (< 50 kg), zbyt niskim stężeniem hemoglobiny lub niedoborem żelaza. Każda dyskwalifikacja, nawet tymczasowa, mimo że nałożona w trosce o bezpieczeństwo dawcy, powoduje negatywne emocje i zmniejsza prawdopodobieństwo powrotu do CKiK w celu oddania krwi. Badania wskazują również, że kobiety podchodzą do dyskwalifikacji bardziej emocjonalnie niż mężczyźni, a jednocześnie znacznie częściej decydują się na oddanie krwi z powodów altruistycznych. Dodatkowo kobiety częściej wyrażały lęk przed donacją i ewentualnymi niepożądanymi zdarzeniami i reakcjami, które mogą stanowić negatywną konsekwencję oddawania krwi [10, 12]. Chociaż sytuacja w Polsce jest zgodna z tendencją światową, wskazane jest przeprowadzenie analizy czynników demotywujących polskie kobiety do

¹Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 11 września 2017 r. w sprawie warunków pobierania krwi od kandydatów na dawców krwi i dawców krwi, Dz.U. 2017, poz. 1741.

oddawania krwi i podjęcie kroków zmierzających do zwiększenia ich populacji w gronie dawców krwi i jej składników. Identyfikacja przyczyn, dla których kobiety rzadziej decydują się na donację, może być pomocna w zaplanowaniu bardziej skutecznej strategii marketingowej, w tym strategii promującej honorowe krwiodawstwo wśród kobiet, oraz akcji edukacyjnej uwzględniającej np. większą liczbę szkoleń dla tej grupy dawców lub szkolenia dotyczące określonej tematyki. Być może problemem są tu nie tylko względy zdrowotne i prawne, ale także brak dostatecznej ilości przekazywanych kobietom informacji na temat krwiodawstwa. Ponadto w świetle aktualnego stanu wiedzy kobiety po ciąży lub osoby po transfuzji muszą być dyskwalifikowane lub są kwalifikowane tylko do oddawania wybranych składników krwi, ze względu na ryzyko występowania u nich immunizacji ludzkimi antygenami leukocytarnymi (HLA, *human leukocyte antigens*) i — co się z tym wiąże — możliwość wystąpienia u biorcy ostrego poprzetoczeniowego uszkodzenia płuc (TRALI, *transfusion-related acute lung injury*) [13, 14].

Bardzo istotne znaczenie ma podejmowanie efektywnych działań mających na celu nakłonienie ludzi do oddania krwi po raz pierwszy, a także motywowanie dawców do ponownych, regularnych donacji. Niewątpliwie dawcy wielokrotni zapewniają większe bezpieczeństwo całego systemu ochrony zdrowia, ponieważ decydują o oddaniu krwi podejmują bardziej świadomie i mniej spontanicznie. U dawców wielokrotnych rzadziej wykrywa się choroby zakaźne i rzadziej odnotowuje się ryzykowne zachowania, dlatego pobrana od nich krew stanowi potencjalnie najmniejsze zagrożenie związane z przeniesieniem chorobotwórczych czynników zakaźnych. Z tego względu celem działań marketingowych, w tym akcji promujących honorowe krwiodawstwo, powinno być nie tylko pozyskiwanie nowych dawców, ale także zachęcanie ludzi do ponownego, regularnego oddawania krwi. Aby osiągnąć ten cel, należy poznać powody, dla których ludzie oddają krew. Na całym świecie prowadzone są badania, które mają przynieść odpowiedź na to pytanie. Huis in 't Veld i wsp. przeprowadzili badania mające określić determinanty gotowości do oddawania krwi w krajach Unii Europejskiej, zakładając, że gotowość do donacji zależy zarówno od cech osobistych, przekonań i motywacji, jak i od kontekstu kulturowego. Celem analizy było stwierdzenie, czy gotowość do oddania krwi jest zróżnicowana w populacji europejskiej, a jeśli tak — wyjaśnienie tej zmienności czynnikami na poziomach indywidualnym i krajowym. Badanie

przeprowadzono w ramach Eurobarometru 2014 na wniosek Komisji Europejskiej. Objęło ono grupę 27 868 osób z 28 państw członkowskich UE, z którymi przeprowadzono wywiady i zapytano je, czy byłyby skłonne oddać krew, a jeśli tak, to z jakich powodów i jaka rekompensata byłaby dla nich odpowiednia. Część respondentów (2,8%) odmówiła udzielenia odpowiedzi na pytanie o historię donacji oraz chęć oddawania krwi i została wykluczona z próby. Do badania wybrano respondentów w wieku 15–70 lat, ponieważ badacze byli zainteresowani odpowiedziami tylko tych osób, które obecnie lub wkrótce będą mogły oddawać krew; z próby wykluczono osoby w wieku >70 lat (17,5%). Analizy przeprowadzono na otrzymanej próbie $n = 22\ 348$. Wyniki wykazały, że 37,9% ($n = 8471$) wszystkich respondentów kiedykolwiek oddało krew, z czego 6434 (76%) osoby były skłonne zrobić to ponownie. Spośród 13 877 osób, które nigdy nie oddawały krwi, 7814 (56,3%) zadeklarowało gotowość do zostania dawcą krwi w przyszłości. Co istotne, chęć oddania krwi w przyszłości deklarowało ponad 60% osób biorących udział w badaniu w większości krajów UE (z wyjątkiem Portugalii, Malty, Czech, Słowacji, Węgier i krajów bałkańskich) — odsetek ten wahał się od 41,9% na Słowacji do aż 80,1% w Szwecji; wśród polskich respondentów wyniósł 63%, co pokazuje, że w całej UE istnieją duże grupy osób charakteryzujących się brakiem wystarczającej wiedzy na temat krwiodawstwa, ale będących potencjalnymi dawcami. Autorzy badania wskazują, że z uwagi na zmieniającą się demografię szczególnie poszukiwaną grupą dawców są młodzi mężczyźni, ponieważ mogą oni oddawać krew częściej niż kobiety. Stwierdzono też, że będący krwiodawcami respondenci deklarujący pozostawanie w związku i/lub mający dzieci byli bardziej skłonni do oddania krwi, co może wskazywać, że partnerstwo i rodzicielstwo wzmacniają poczucie społecznej odpowiedzialności, a to z kolei może potęgować zachowania altruistyczne. Ponadto wykazano, że w badanej populacji dawców (np. w Holandii) brakowało młodych osób samotnych, co świadczy o potrzebie opracowania strategii i sposobów rekrutacji, które mogłyby dotrzeć do tej grupy. Za możliwe postępowanie w tym zakresie uznano wykorzystanie mediów społecznościowych. W publikacji wyraźnie podkreślono, że w celu opracowania skutecznych i spersonalizowanych strategii rekrutacyjnych należy się skupić na czynnikach zarówno motywujących, jak i demotywnych potencjalnych krwiodawców, ponieważ w przeciwieństwie do takich czynników, jak płeć i wiek, mogą one być celem zmiany. W celu zwiększenia

ogólnego zaufania do krwiodawstwa wskazane jest także ulepszenie strategii edukacyjnych, które mogą być sposobem na zmotywowanie ludzi do tego, by zostali dawcami krwi, zwłaszcza w krajach, w których zaufanie do krwiodawstwa i krwiolecznictwa jest niskie. Wyniki przeprowadzonego badania wskazują również, że liczba uczestników, którzy wyraźnie wskazali, że motywują ich pieniądze, była bardzo niska we wszystkich krajach. Dlatego też badacze zalecają, aby strategie edukacyjne i rekrutacyjne w poszczególnych krajach koncentrowały się na zwiększaniu świadomości społeczeństwa na temat bezpieczeństwa krwiodawstwa i przyczyn niedoborów krwi, a nie na zachętach materialnych do jej oddawania [15].

Motywacja dawców krwi była przedmiotem badań także innej grupy naukowców. W 2020 roku Fosgaard i wsp. opublikowali na łamach „Transfusion” pracę o intrygującym tytule *Can text messages save lives? A field experiment on blood donor motivation*. Pomysł autorów polegał na wysłaniu dawcom krwi wiadomości SMS, gdy ich donacja została wykorzystana. Badania zostały przeprowadzone na szeroką skalę ($n = 20\,365$) wśród duńskich dawców krwi (region Kopenhagi) losowo podzielonych na dwie grupy, przy czym osoby przynależące tylko do jednej spośród nich otrzymały SMS z informacją o wykorzystaniu pozyskanego od nich składnika krwi. Uzyskane wyniki wskazują, że wysyłanie wiadomości spowodowało ogólny wzrost kolejnych donacji o 3,6%, kampania była zaś bardziej efektywna wśród dawców osocza ($p = 0,003$) niż wśród dawców krwi pełnej ($p = 0,554$). Interesujące jest również to, że wpływ na efektywność kampanii SMS miała godzina, o której wiadomość została wysłana. Okazało się, że wiadomości wysyłane wieczorem były o wiele bardziej skuteczne niż te wysyłane w godzinach porannych lub popołudniowych. Taki rodzaj kampanii SMS został już wdrożony w innym regionie Danii (Jutlandia Południowa) oraz w innych krajach: w Australii (Brisbane i Nowa Południowa Walia), Irlandii, Szwecji (Dalarna i Sztokholm), a także w Wielkiej Brytanii [16]. Eksperyment przedstawiony w cytowanej pracy niewątpliwie potwierdza, że wykorzystanie systemów komputerowych i narzędzi elektronicznych stwarza nowe możliwości dotarcia do dawców krwi i bardziej skutecznego motywowania ich do pierwszej donacji lub ponownego oddawania krwi.

Martín-Santana i wsp. zastosowali natomiast inne podejście i objęli swoim badaniem grupę osób ($n = 2383$), które nigdy nie oddawały krwi, chcąc zidentyfikować czynniki, które wpływają na podjęcie decyzji o nieoddawaniu krwi (motywują-

ce i demotywuujące). W tym celu przeprowadzono ankietę wśród obywateli Hiszpanii (kobiet i mężczyzn) w wieku > 18 lat. Okazało się, że w badanej populacji „nie-dawców” było więcej kobiet (74,3%) niż mężczyzn (25,7%), większość respondentów była w wieku < 36 lat (68,3%), miała wyższe wykształcenie (60,4%), byli to ludzie pracujący (57,0%) i zarabiający < 2 tys. euro miesięcznie. Uzyskane wyniki pozwoliły podzielić grupę badaną na sześć klastrów i stwierdzić, że pierwsze oddanie krwi to decyzja, którą determinuje wiele różnych czynników; na tej podstawie opracowano strategię marketingową skierowaną do każdej grupy z osobna [17].

W Polsce od wielu lat podejmowane są działania zmierzające do propagowania idei honorowego krwiodawstwa oraz motywowania i edukowania społeczeństwa w zakresie znaczenia krwiodawstwa i krwiolecznictwa. Jednym z takich działań jest program polityki zdrowotnej *Zapewnienie samowystarczalności Rzeczypospolitej Polskiej w krew i jej składniki na lata 2021–2026* (wraz z jego wcześniejszymi edycjami), którego główny cel stanowi wskazane w tytule zapewnienie samowystarczalności (rozumianej jako dostępność) RP w kwestii posiadania zasobów krwi i jej składników, natomiast dwa spośród pięciu celów szczegółowych dotyczą zwiększenia świadomości społecznej w zakresie honorowego krwiodawstwa oraz zwiększenia świadomości zdrowego odżywiania wśród krwiodawców. Działania te mają przede wszystkim umożliwić utrzymanie stałej liczby świadomych dawców krwi i jej składników. Akcja kierowana jest zarówno do obywateli dorosłych, jak i do dzieci w szkołach podstawowych oraz młodzieży licealnej a także do pracodawców i przedsiębiorców w ramach społecznej odpowiedzialności biznesu, podmiotów leczniczych i laboratoriów diagnostycznych oraz klubów i stowarzyszeń działających na rzecz honorowego krwiodawstwa. W ramach realizacji tego zadania prowadzone są ogólnopolskie działania promocyjno-edukacyjne mające na celu nie tylko zwiększenie zainteresowania honorowym krwiodawstwem wśród obecnych dawców, ale także zachęcenie do oddawania donacji potencjalnych przyszłych dawców [18].

Wyniki analizy opisanej w niniejszej pracy wskazują na występowanie dużych różnic w liczbie krwiodawców zgłaszających się do poszczególnych RCKiK, co może wskazywać, że mimo prowadzenia od wielu lat ogólnopolskich akcji promujących honorowe krwiodawstwo największą rolę odgrywa wciąż regionalna polityka pozyskiwania i utrzymywania dawców. Duża liczba dawców zgłaszają-

ych się do niektórych RCKiK (np. w Raciborzu) pozwala przypuszczać, że w części tych placówek działania promocyjne prowadzone są bardzo skutecznie, ponieważ odsetek osób zgłaszających się do nich w celu oddania krwi rośnie z roku na rok. Niezbędna wydaje się więc wymiana pomiędzy wszystkimi RCKiK doświadczeń i dobrych praktyk związanych z promocją krwiodawstwa i rekrutacją honorowych dawców, aby możliwe było pozyskiwanie coraz większej liczby dawców we wszystkich regionach kraju.

Zmniejszenie liczby ludności w wieku produkcyjnym to problem, w obliczu którego prędzej czy później stanie większość krajów świata, w tym również Polska. Sytuacja demograficzna w poszczególnych regionach Polski jest zróżnicowana. Dane publikowane przez Główny Urząd Statystyczny (GUS) wskazują, że najwyższy odsetek osób w wieku ≥ 65 lat od wielu lat odnotowuje się w województwach łódzkim i świętokrzyskim, natomiast najniższy — w województwie warmińsko-mazurskim, przy czym należy zaznaczyć, że taka sytuacja nie dotyczy mieszkańców wsi — w tym przypadku najwięcej osób w starszym wieku mieszka w województwie podlaskim (18,0%), a najmniej w województwie pomorskim (11,3%). Prognozy długoterminowe GUS przewidują, że w 2030 roku w województwach świętokrzyskim, opolskim i łódzkim jedna czwarta ludności będzie w wieku ≥ 65 lat, natomiast największy wzrost odsetka osób starszych w stosunku do roku 2017 (o 7,7%) nastąpi w województwach opolskim i warmińsko-mazurskim [8]. Dlatego niezbędne jest dokonanie szczegółowej analizy struktury społeczeństwa zamieszkującego obszar działalności każdego RCKiK. Biorąc pod uwagę, że niejednokrotnie obszar działalności danego RCKiK nie pokrywa się z obszarem województwa, na terenie którego znajduje się RCKiK, należy przeprowadzić analizę demograficzną na poziomie powiatów. Podczas wykonywania analizy należy uwzględnić uwarunkowania mikroekonomiczne oraz demograficzne dla danego regionu, ale także makroekonomiczne i demograficzne dla całego kraju i/lub regionów sąsiadujących i na tej podstawie podjąć decyzję o dalszej strategii marketingowej. Niezwykle istotne jest też utrzymanie dużej liczby dawców wielokrotnych, dlatego wskazane jest opracowanie i regularne, okresowe przeprowadzanie w każdym RCKiK ankiety zadowolenia wśród dawców. Niewątpliwie proces pozyskiwania i analizowania takich danych będzie przebiegał bardziej efektywnie, jeśli RCKiK wprowadzi mechanizmy pozyskiwania danych oparte na technologii informatycznej. Wyniki takich badań

mogą się stać nieocenionym źródłem informacji i wskazówką, które obszary działalności oceniane są przez dawców pozytywnie, a które wymagają dopracowania lub zmiany. Mogą również stanowić podstawę efektywnego zarządzania zmianą w obszarze obsługi dawców, a także cenne narzędzie pozwalające lepiej i bardziej efektywnie planować strategię marketingu społecznego skierowanego do obecnych i potencjalnych przyszłych dawców krwi.

Znaczenie prowadzenia skutecznej polityki marketingowej i promocyjnej w obszarze krwiodawstwa zostało szeroko opisane w publikacji W. Drozda [12], w której autor przedstawia zagadnienia związane z marketingiem społecznym w krwiodawstwie, istotę i rolę komunikacji z dawcami oraz koncepcję komunikacji marketingowej w pozyskiwaniu krwiodawców w Polsce. Opracowanie to niewątpliwie może stanowić ważny głos w dyskusji na temat możliwości wykorzystania marketingu społecznego w rozwoju polskiego krwiodawstwa, w tym bardziej efektywnej rekrutacji dawców.

Tematem poruszonym od wielu lat w literaturze przedmiotu jest również efektywna obsługa dawców. Badacze z całego świata stosują różne sposoby oceny stopnia zadowolenia dawców oraz nowoczesne metody i narzędzia, oparte często na analizie dużych zbiorów danych, pozwalające na usprawnienie pracy w centrach krwiodawstwa i tym samym poprawę jakości i standardów obsługi dawców. Już w 2010 roku Testik i wsp. przeprowadzili badania, w których wykorzystano metody *data mining* do zidentyfikowania przedziałów czasowych (godzin i dni), w których dawcy najczęściej zgłaszali się do centrum krwiodawstwa szpitala Hacettepe (Ankara, Turcja) w celu oddania krwi lub jej składników, wskazując, że wydłużony czas oczekiwania dawców na pobranie krwi jest jedną z najczęściej wymienianych przyczyn występowania zakłóceń podczas procesu obsługi dawcy. Punktem wyjścia było stwierdzenie, że poprzez skrócenie czasu oczekiwania oraz zwiększenie efektywności alokacji pracowników można poprawić jakość świadczeń. Dane wykorzystane w badaniu objęły okres 3 lat (od 1 stycznia 2005 roku do 31 grudnia 2007 roku) i zostały pozyskane z bazy danych szpitalnego systemu teleinformatycznego. Łącznie przeanalizowano 84 094 rekordy (jeden rekord odpowiadał jednej wizycie dawcy). Zakładając, że do wielu centrów krwiodawstwa dawca może się zgłosić o dowolnej porze w godzinach pracy centrum, bez wcześniejszego umawiania się, autorzy stwierdzili, że nieuniknione są zarówno okresowe przeciążenia placówki, jak i okresowe przestoje w pracy, zwłaszcza w przypadku gdy liczba pracowników

jest stała, a godziny zgłaszania się dawców i ich liczba — zmienne. Obie sytuacje określono jako niekorzystne, ponieważ przeciążenie systemu wiąże się zazwyczaj z długim czasem oczekiwania dawców, natomiast brak dawców powoduje, że personel pozostaje beczynny [19], co wpływa negatywnie na jakość całego procesu pobierania krwi i jej składników.

Zapewnienie odpowiedniej jakości w procesie pobierania krwi jest niezwykle istotne nie tylko z uwagi na bezpieczeństwo dawcy, pobranych składników krwi i biorcy, ale także dlatego, że odpowiednia jakość obsługi wpływa bezpośrednio na zadowolenie dawcy z wizyty w centrum krwiodawstwa oraz powoduje wzrost lojalności i zaufania wobec służby krwi. Melián-Alzola i Martín-Santana przeprowadziły badania w grupie ponad 30 tys. hiszpańskich dawców krwi w celu określenia wpływu jakości procesu pobierania krwi na stopień zadowolenia dawcy, zauważając, że rola jakości w procesie donacji jest przedmiotem zainteresowania literatury naukowej z zakresu nie tylko ochrony zdrowia, ale także zarządzania usługami czy jakością, a niektórzy autorzy sugerują nawet, aby w procesie obsługi dawcy wykorzystywać doświadczenia i wnioski opisane w literaturze na temat obsługi klienta, co pozwoli centrom zapewnić dawcom doskonałą obsługę i poprawić wydajność systemu krwiodawstwa. Jednocześnie autorki wskazują, że krwiodawstwo jako usługa, ze względu na trudności dotyczące jego specyfiki, nadal pozostaje w dużej mierze niezbadane w obszarze zarządzania. W przeciwieństwie do tradycyjnego rynku usług, na którym przedsiębiorstwa dostarczają produkty lub świadczą usługi, w krwiodawstwie to dawca oferuje „produkt”, czyli honorową donację krwi, co sprawia, że „klient” jest jednocześnie dostawcą „produktu” i odbiorcą usługi w postaci obsługi w centrum krwiodawstwa. Wielu dawców wskazuje pewne zagrożenia i niedogodności związane z donacją, np. strach przed igłą, brak czasu, zbyt duża odległość od miejsca zamieszkania do siedziby centrum krwiodawstwa itp., co powoduje zmniejszenie zaufania do służby krwi i gotowości do donacji. Autorki cytowanej publikacji wskazują, że brak zaufania wobec służby krwi może stanowić główną przyczynę braku powtórnych donacji wśród dawców pierwszorazowych. Opierając się na powyższych przesłankach, w badaniu zaproponowano i zweryfikowano skalę pomiaru jakości procesu obsługi dawcy oraz przeanalizowano, w jaki sposób jakość tego procesu jako usługi wpływa na trzy wskaźniki rezultatu, czyli satysfakcję, zaufanie i lojalność dawcy krwi. Wnioski z przeprowadzo-

nych analiz mogą być podstawą do sformułowania zaleceń w odniesieniu do czynności zmierzających do zapewnienia dawcom pozytywnych doświadczeń związanych z wizytami w centrach krwiodawstwa przy zwiększeniu skuteczności i efektywności pracy tych jednostek (dawcy chętnie powracający do danego centrum, dawcy „rekrutujący” innych dawców, opracowanie celowanych strategii marketingowych). Dlatego też na podstawie przeglądu literatury i spotkań z ekspertami branżowymi Melián-Alzola i Martín-Santana zaproponowały teoretyczną skalę jakości procesu donacji, składającą się z czterech wymiarów oraz czternastu atrybutów: indywidualne podejście (np. szkolenie personelu, przyjazne, uprzejme traktowanie), wymiar materialny/odczuwalny (np. czystość pomieszczeń i komfort), łatwy dostęp (np. łatwy dojazd do centrum krwiodawstwa, lokalizacja łatwa do znalezienia) i działania „po donacji” (np. podziękowania personelu po donacji, informacja zwrotna o wykorzystaniu klinicznym składnika krwi). W wyniku przeprowadzonych analiz stwierdzono, że skala jakości procesu donacji musi oceniać różne etapy pobytu dawcy w centrum krwiodawstwa oraz różnorodne kwestie, od umiejętności społecznych i kwalifikacji personelu po stan pomieszczeń. Badanie potwierdziło wpływ jakości usług na satysfakcję dawców oraz fakt, że każda wizyta dawcy w centrum krwiodawstwa może wpłynąć pozytywnie lub negatywnie na jego lojalność i chęć ponownego oddania krwi lub jej składników w przyszłości. Z drugiej strony autorki zauważają, że każda wizyta dawcy jest dla centrum krwiodawstwa szansą na zwiększenie zaufania wobec służby krwi. Lepsze zarządzanie ryzykiem, uproszczenie procedur, profesjonalny wygląd personelu, życzliwość i zainteresowanie dawcą, czystość pomieszczeń czy maksymalne skrócenie czasu oczekiwania dawcy na donację mają znaczenie dla jakości świadczonych usług i powodują pozytywną ocenę pracy centrum. Dlatego ważne jest, aby centrum krwiodawstwa starało się wzbudzić zaufanie dawcy, zwiększając tym samym jego lojalność, która powinna być ostatecznym celem [20].

Badanie satysfakcji z procesu donacji było oceniane również wśród polskich krwiodawców. Badanie zostało przeprowadzone we wszystkich polskich CKiK (23), a ocenie poddano 4 tys. ankiet. Każda ankieta składała się z 24 pytań dotyczących oceny sposobu rejestracji, badania i pobierania krwi i jej składników oraz wskazania potrzeb w wymienionych zakresach. Wyniki analiz wskazują, że 90,7% respondentów oceniło personel CKiK jako życzliwy i kompetentny, ponad 70% uznało, że obsługa w placówce była sprawna i profesjonalna,

prawie 50% — rzetelna, a 28% — zadowolająca. 83,5% badanych oceniło CKiK bardzo dobrze, 16% — dobrze, natomiast zaledwie 0,05% — dostatecznie. Co trzeci dawca wskazał, że w CKiK powinny funkcjonować kąciki dla dzieci, a ponad połowa dawców stwierdziła, że chcieliby, aby CKiK kontaktowało się z nimi po oddaniu krwi. W odpowiedzi na pytanie: „Jakie zmiany należałoby wprowadzić, aby udoskonalić obsługę dawcy?” prawie 70% badanych wymieniło większą liczbę stanowisk do oddawania krwi, ponad 50% — przyspieszenie procesu obsługi badań lekarskich, 40% — skrócenie i uproszczenie kwestionariusza dawcy. Jako obszar wymagający poprawy często wskazywano też konieczność skrócenia kolejek (nieco ponad 30% badanych) oraz zwiększenia liczby stanowisk w rejestracji i zwiększenia komfortu (prawie 30%), a także zwiększenia liczby lekarzy kwalifikujących dawców do donacji (ponad 20%). Z przeprowadzonej analizy wynika, że mimo ogólnej dobrej oceny centrów krwiodawstwa istnieją obszary, które potrzebują poprawy w zakresie obsługi dawców [21].

Melián-Alzola i Martín-Santana wskazują, że zalecane jest, aby centrum wyrażało swoją wdzięczność wobec dawcy, wysyłając mu listy z podziękowaniami lub wiadomości. Wskazane może być również przedstawianie dawcom statystyk i raportów na temat klinicznego wykorzystania ich donacji [20]. Także polscy krwiodawcy zgłaszają potrzebę podtrzymywania kontaktu ze strony CKiK, co pozwala sądzić, że takie działania zwiększą satysfakcję dawcy po oddaniu krwi i zachęcą go do powrotu i ponownej donacji [21].

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań stwierdzono, że powinno się przygotować możliwie dużą liczbę prognoz, w tym dotyczących przewidywanej dostępności dawców w poszczególnych RCKiK w najbliższych miesiącach/latach, mając na uwadze fakt, że prognozowanie jest ważną czynnością w procesie podejmowania decyzji. Do analizy należy wykorzystać dane retrospektywne (o ile są dostępne i są odpowiedniej jakości). Wskazane są też obliczenie współczynnika powtórnych donacji w grupie kobiet i mężczyzn w poszczególnych grupach wiekowych i dostosowanie strategii marketingowej do sytuacji panującej w każdym CKiK. Należy również dokonać analizy współczynnika kwalifikacji i dyskwalifikacji dawców w poszczególnych CKiK, aby odpowiedzieć na pytanie o przyczynę występowania znacznych różnic w skali kraju. Pamiętając o tym, że zadowolenie dawcy z wizyty w CKiK jest kluczowym elementem przy podejmowaniu przez niego decyzji o ponownym oddaniu krwi lub jej składników

w przyszłości, powinno się dołożyć wszelkich starań, aby dostosować organizację pracy CKiK do potrzeb dawców (dopasowanie godzin pracy, miejsc ekip wyjazdowych itp.). Ważne jest także dążenie do wdrażania nowoczesnych rozwiązań technologicznych ułatwiających dawcom planowanie wizyty w CKiK, jak np. aplikacja mobilna, trzeba bowiem pamiętać, że wykorzystanie systemów komputerowych i narzędzi elektronicznych stwarza nowe możliwości dotarcia do dawców krwi i bardziej skutecznego motywowania ich do pierwszej donacji lub kontynuacji oddawania krwi.

Piśmiennictwo

1. Rosiek A, Tomaszewska A, Lachert E, et al. Działalność jednostek organizacyjnych służby krwi w Polsce w 2016 roku. *J Transf Med.* 2017; 10(4): 113–129.
2. Poglód R, Rosiek A, Grabarczyk P, et al. Charakterystyka podstawowych wskaźników dotyczących krwiodawstwa i krwiolecznictwa w Europie — aktualne wyzwania i działania. *J Transf Med.* 2015; 8(2): 60–77.
3. Zapewnienie samowystarczalności RP w krew i jej składniki na lata 2015–2020 - Ministerstwo Zdrowia - Portal Gov.pl. Ministerstwo Zdrowia. <https://www.gov.pl/web/zdrowie/zapewnienie-samowystarczalnosci-rp-w-krew-i-jej-skladniki> [dostęp z dnia 09.06.2021].
4. Samoliński B, Raciborski F, Lipiec A, et al. Epidemiologia chorób alergicznych w Polsce (ECAP). *Alergol Pol - Pol J Allergol.* 2014; 1(1): 10–18, doi: [10.1016/j.alergo.2014.03.008](https://doi.org/10.1016/j.alergo.2014.03.008).
5. Absencja chorobowa w 2017 roku. Zakład Ubezpieczeń Społecznych; 2018.
6. Absencja chorobowa w 2018 roku. Zakład Ubezpieczeń Społecznych; 2019.
7. Findings from the Global Burden of Disease Study 2017. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME); 2018. <http://www.healthdata.org/policy-report/finding-global-burden-disease-study-2017>.
8. Wojtyński B, Goryński P. Sytuacja zdrowotna ludności Polski i jej uwarunkowania. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego - Państwowy Zakład Higieny; 2018.
9. Mikołowska A, Antoniewicz-Papis J. Retrospective analysis of selected aspects of public blood transfusion service as a starting point for assessment of the status of transfusion medicine in Poland Part 1: Demographic characteristics of the donor population reporting for blood donation. *J Transf Med.* 2020; 13(1): 67–103, doi: [10.5603/jtm.2020.0002](https://doi.org/10.5603/jtm.2020.0002).
10. Wittcock N, Hustinx L, Bracke P, et al. Who donates? Cross-country and periodical variation in blood donor demographics in Europe between 1994 and 2014. *Transfusion.* 2017; 57(11): 2619–2628, doi: [10.1111/trf.14272](https://doi.org/10.1111/trf.14272), indexed in Pubmed: [28840944](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28840944/).
11. Yuan S, Chang S, Uyeno K, et al. Blood donation mobile applications: are donors ready? *Transfusion.* 2016; 56(3): 614–621, doi: [10.1111/trf.13387](https://doi.org/10.1111/trf.13387), indexed in Pubmed: [26545826](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26545826/).
12. Drozd W. Marketing społeczny w krwiodawstwie: jak rozmawiać z ludźmi, żeby oddawali krew. CeDeWu; 2016.
13. Lucas G, Win N, Calvert A, et al. Reducing the incidence of TRALI in the UK: the results of screening for donor leucocyte antibodies and the development of national guidelines. *Vox Sang.* 2012; 103(1): 10–17, doi: [10.1111/j.1423-0410.2011.01570.x](https://doi.org/10.1111/j.1423-0410.2011.01570.x), indexed in Pubmed: [22150747](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22150747/).

14. Roubinian N. TACO and TRALI: biology, risk factors, and prevention strategies. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program*. 2018; 2018(1): 585–594, doi: [10.1182/asheducation-2018.1.585](https://doi.org/10.1182/asheducation-2018.1.585), indexed in Pubmed: [30570487](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30570487/).
15. Veld EH, Kort Wde, Merz EM. Determinants of blood donation willingness in the European Union: a cross-country perspective on perceived transfusion safety, concerns, and incentives. *Transfusion*. 2019; 59(4): 1273–1282, doi: [10.1111/trf.15209](https://doi.org/10.1111/trf.15209), indexed in Pubmed: [30811608](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30811608/).
16. Fosgaard T, Hansen L, Jacobsen C, et al. Can text messages save lives? A field experiment on blood donor motivation. *Transfusion*. 2020; 60(3): 460–465, doi: [10.1111/trf.15633](https://doi.org/10.1111/trf.15633), indexed in Pubmed: [31837032](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31837032/).
17. Martín-Santana JD, Beerli-Palacio A, Romero-Domínguez L. Recruitment strategies: non-donor segmentation based on intrinsic and extrinsic stimuli. *Vox Sang*. 2020; 115(1): 47–59, doi: [10.1111/vox.12858](https://doi.org/10.1111/vox.12858), indexed in Pubmed: [31696527](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31696527/).
18. Zapewnienie samowystarczalności RP w krew i jej składniki na lata 2021-2026 - Ministerstwo Zdrowia - Portal Gov.pl. Ministerstwo Zdrowia. <https://www.gov.pl/web/zdrowie/zapewnienie-samowystarczalnosci-rzeczypospolitej-polskiej-w-krew-i-jej-skladniki-na-lata-2021-2026> [dostęp z dnia 09.06.2021].
19. Testik MC, Ozkaya BY, Aksu S, et al. Discovering blood donor arrival patterns using data mining: a method to investigate service quality at blood centers. *J Med Syst*. 2012; 36(2): 579–594, doi: [10.1007/s10916-010-9519-7](https://doi.org/10.1007/s10916-010-9519-7), indexed in Pubmed: [20703678](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20703678/).
20. Melián-Alzola L, Martín-Santana J. Service quality in blood donation: satisfaction, trust and loyalty. *Service Business*. 2019; 14(1): 101–129, doi: [10.1007/s11628-019-00411-7](https://doi.org/10.1007/s11628-019-00411-7).
21. Antoniewicz-Papis J, Lorek M, Rutkowska M, et al. Analiza badania ankietowego dawców krwi – „Satysfakcja krwiodawcy”. *Acta Haematol Pol*. 2015; 46: 24, doi: [10.1016/j.acha-em.2015.07.043](https://doi.org/10.1016/j.acha-em.2015.07.043).