

Działalność jednostek organizacyjnych służby krwi w Polsce w 2016 roku

Blood transfusion service in Poland in 2016

Aleksandra Rosiek, Anna Tomaszewska, Elżbieta Lachert, Jolanta Antoniewicz-Papis,
Jolanta Kubis, Ryszard Pogłód, Magdalena Łętowska

Zakład Transfuzjologii Instytutu Hematologii i Transfuzjologii w Warszawie

Streszczenie

Wstęp: *Celem niniejszego opracowania było przedstawienie podstawowych aspektów działalności jednostek organizacyjnych polskiej służby krwi w 2016 roku.*

Materiały i metody: *Analiza danych dostarczonych przez Regionalne Centra Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa (RCKiK).*

Wyniki: *W 2016 roku na terenie Polski działało 21 RCKiK i 135 oddziałów terenowych (OT). Przeprowadzono 13 228 ekip wyjazdowych. Krew oddawano 596 100 osób, z których większość stanowili dawcy honorowi (595 276, w tym 40 140 dawców „na apel”), ponadto 145 dawców płatnych i 679 autologicznych. Najczęściej pobierano krew pełną (1 162 370 donacji), najrzadziej — koncentrat granulocytarny (53 donacje) i KKCz metodą aferezy (6 donacji). Krew pełną pobierano przede wszystkim w OT (46,02%), rzadziej w siedzibach RCKiK (27,36%) i w czasie ekip wyjazdowych (26,62%). Najczęściej otrzymywane składniki krwi to KKCz (1 144 512 j.) i FFP (1 280 926 j., z czego do celów klinicznych wydano 23,64%).*

W 2016 roku otrzymano w sumie 74 690 opakowań zlewanego KKP i 52 126 opakowań KKP metodą aferezy.

Dodatkowe metody preparatyki (usuwanie leukocytów, napromieniowanie) stosowano znacznie częściej w stosunku do KKP (38,0% UKKP, 2,37% NKKP i 57,71% NUKKP) niż KKCz (12,36% UKKCz, 0,13% NKKCz i 7,92% NUKKCz). Inaktywacji czynników zakaźnych poddano łącznie 10,04% wydanych do szpitali jednostek FFP i 10,52% opakowań KKP.

W 2016 roku z różnych przyczyn zniszczono 14 117 j. KPK, 32 060 j. KKCz, 66 413 j. FFP, 5270 opakowań zlewanego KKP i 1325 opakowań KKP z aferezy.

Wnioski: *Poczynione w niniejszym opracowaniu obserwacje mogą służyć jako punkt wyjścia do analizy zagadnień związanych z funkcjonowaniem jednostek organizacyjnych polskiej służby krwi, do porównania doświadczeń oraz oceny stosowanych metod działania w celu wypracowania optymalnych rozwiązań.*

Słowa kluczowe: krwiodawcy, krwiodawstwo, składniki krwi

J. Transf. Med. 2017; 10: 113–129

Summary

Background: *This study evaluated the basic aspects of the activity of the Polish Blood Transfusion Service in 2016.*

Materials and methods: *Retrospective analysis of the 2016-data supplied by the Regional Blood Centers.*

Results: *Blood and blood components were collected in 21 Polish Regional Blood Centers, 135 local collection sites and during 13 228 mobile collections. The overall number of blood donors was estimated at 596 100, the majority of which were non-remunerated donors (595 276 — including 40 140 responders to donation appeals), as well as 679 autologous donors. Most frequent were whole blood collections (1 162 370) and least frequent — apheresis granulocyte collections (53 procedures) and RBCs collections (6 procedures). Whole blood donations were performed in local collection sites (46.02%), in Regional Blood Centers (27.36%) and mobile collection sites (26.62%). Most frequently prepared blood components were red blood cell concentrates (RBCs — 1 144 512 units) and fresh frozen plasma (FFP — 1 280 926 units, 23.64% for clinical use). Platelet concentrates (PCs) amounted to 52 126 units from apheresis and 74 690 whole blood-derived. Additional processing methods (leukocyte depletion, irradiation) were more frequently applied to PCs (38.0% leukocyte-depleted, 2.37% irradiated, 57.71% both leukocyte-depleted and irradiated) than to RBCs (12.36% leukocyte-depleted, 0.13% irradiated, 7.92% both leukocyte-depleted and irradiated). The percentage of PCs (10.52%) and FFP (10.04% units) issued for transfusion were subjected to pathogen reduction technologies.*

For a variety of reasons — 14 117 units of whole blood, 32 060 units of RBCs, 66 413 units of FFP and 5 270 of pooled PCs and 1325 of apheresis PCs were wasted in 2016.

Conclusions: *The study data may contribute to the assessment of the tendencies observed in Polish blood centers and serve practical-benchmarking. This in turn may prove beneficial to the transfusion community as a whole.*

Key words: blood donors, blood donation, blood components

J. Transf. Med. 2017; 10: 113–129

Wstęp

W niniejszym opracowaniu przedstawiono wybrane aspekty działalności publicznej służby krwi w Polsce w minionym roku. Omówiono w szczególności takie zagadnienia, jak: liczba dawców, liczba donacji i miejsca pobierania krwi pełnej i jej składników, w tym koncentratu krwinek czerwonych (KKCz), osocza świeżo mrożonego (FFP, *fresh frozen plasma*), koncentratu krwinek płytkowych (KKP) i koncentratu granulocytarnego (KG) w 2016 roku. Przedstawiono pokrótce również zastosowania niektórych dodatkowych metod preparatyki, a także kwestie związane z inaktywacją biologicznych czynników chorobotwórczych w labilnych składnikach krwi.

Podstawę prawną działalności publicznej służby krwi w Polsce stanowi ustawa z dnia 22 sierpnia 1997 r. o publicznej służbie krwi [1]. Zgodnie z tą ustawą do pobierania krwi i oddzielania jej składników są uprawnione następujące jednostki publicz-

nej służby krwi: Regionalne Centra Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa (RCKiK), Wojskowe Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa (podległe Ministerstwu Obrony Narodowej) oraz Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa MSWiA (podległe Ministerstwu Spraw Wewnętrznych i Administracji). Nadzór merytoryczny nad wszystkimi wymienionymi jednostkami publicznej służby krwi pełni Instytut Hematologii i Transfuzjologii (IHiT).

Materiały i metody

Podobnie jak w latach poprzednich w niniejszej pracy wykorzystano dane dostarczone przez 21 Regionalnych Centrów Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa (RCKiK) w postaci rocznych sprawozdań z działalności w 2016 roku. W celu ujednoczenia przysyłanych danych zastosowano szczegółowy formularz opracowany przez IHiT wspólnie z Narodowym Centrum Krwi (NCK) wraz z objaśnieniami stosowanych pojęć.

Dawca pierwszorazowy — osoba, która dotychczas nie oddawała krwi do celów leczniczych.

Dawca wielokrotny stały (regularny) — osoba systematycznie oddająca krew (przynajmniej 2 razy w ciągu ostatnich 24 miesięcy).

Dawca wielokrotny powtórny — osoba, która oddała ponownie krew w okresie dłuższym niż 2 lata od ostatniej donacji.

Dawca honorowy — osoba, która chociaż raz w okresie sprawozdawczym nie otrzymała wynagrodzenia za oddaną krew/jej składniki.

Dawca płatny — osoba, która za wszystkie donacje w okresie sprawozdawczym otrzymała ekwiwalent pieniężny.

Dawca „na apel” — osoba, która w okresie sprawozdawczym przynajmniej raz oddawała krew/jej składniki „na rzecz” określonej osoby lub grupy osób (dotyczy również osób określanych dawniej jako „dawcy rodzinni”).

Dawca krwi typowanej — osoba, która w okresie sprawozdawczym chociaż raz oddała krew dobranej dla konkretnego pacjenta.

Dawca autologiczny — osoba, która w okresie sprawozdawczym oddawała krew/jej składniki wyłącznie dla własnych potrzeb klinicznych.

Donacja — pobranie krwi pełnej, pobranie składników krwi metodą aferezy, w tym pobranie krwi do celów klinicznych, naukowych, od dawców immunizowanych, rodzinnych itp.

Jednostka (j.) — ilość krwi pełnej konserwowanej, uzyskana w wyniku pobrania 450 ml krwi od dawcy lub ilość składnika krwi uzyskana z jednostki krwi pełnej konserwowanej.

Jednostka osocza — osocze, uzyskane z krwi pełnej lub w wyniku plazmaferezy automatycznej. W jednym zabiegu plazmaferezy automatycznej otrzymuje się 3 j. osocza (600 ml).

Jednostka KKP z aferezy — krwinki płytkowe, uzyskane przy użyciu separatora komórkowego od jednego dawcy (1 donacja niezależnie od liczby pobranych krwinek płytkowych).

Opakowanie KKP do celów klinicznych — przeznaczony dla osoby dorosłej preparat KKP (zlewany lub z aferezy) zawierający zgodnie z obowiązującymi wytycznymi dawkę terapeutyczną krwinek płytkowych, czyli $\geq 3 \times 10^{11}$.

Wyniki

Regionalne Centra Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa

W 2016 roku na terenie Polski działało 21 RCKiK i 135 oddziałów terenowych (OT), czyli tak

samo, jak w roku poprzedzającym. Ponadto przeprowadzono 13 228 ekip wyjazdowych, tj. o 0,68% więcej niż w roku poprzednim; ekipy wyjazdowe były organizowane w 2016 roku przez wszystkie RCKiK. Podobnie, jak w latach poprzednich, najwięcej ekip zorganizowało RCKiK w Katowicach (2046). Ponad 1000 ekip zorganizowały również RCKiK w Łodzi (1370), w Wałbrzychu (1262) i w Warszawie (1190). W porównaniu z rokiem poprzedzającym, liczba ekip wzrosła w 13 RCKiK, a tendencja wzrostowa zaznaczyła się najbardziej w przypadku RCKiK w Rzeszowie (wzrost liczby ekip o ponad 23,66%) (tab. 1).

Dawcy

W 2016 roku do RCKiK w celu oddania krwi zgłosiło się 706 476 osób (w 2015 r. — 718 887), jednak tylko część z nich (596 100 osób) ostatecznie oddała krew.

Krew lub jej składniki do celów klinicznych oddawało zatem łącznie około 84% zgłaszających się (podobnie jak w latach 2014 i 2015). Większość krwiodawców stanowili dawcy honorowi (595 276). W 2016 roku krew i jej składniki oddawało również 145 dawców płatnych i 679 autologicznych. Wśród dawców honorowych 40 140 osób oddało krew „na apel”, a 86 jako dawcy krwi typowanej.

Najliczniejszą grupę krwiodawców stanowiły osoby w wieku 18–44 lat (łącznie 527 708 osób, w tym 155 591 kobiet i 372 117 mężczyzn).

Różnica między liczbą osób zgłaszających się w celu oddania krwi i faktycznie ją oddających wynikała w znacznej mierze z dyskwalifikacji części potencjalnych krwiodawców. W 2016 roku zdyskwalifikowano na stałe 8936 osób. Zastosowano również 244 086 dyskwalifikacji tymczasowych u 203 578 osób, przy czym najczęstszą ich przyczyną (84 687 przypadków dyskwalifikacji) było, podobnie jak w latach poprzednich, obniżone stężenie hemoglobiny.

W 12 RCKiK krew oddawali wyłącznie dawcy honorowi, najwięcej osób (77) oddawało krew odpłatnie w RCKiK w Poznaniu. Wśród osób oddających krew i jej składniki było około 24,73% (147 442) dawców pierwszorazowych, 62,70% (373 739) dawców wielokrotnych stałych i 12,57% (74 919) dawców wielokrotnych powtórnych.

W 14 RCKiK obserwowano spadek, a w 7 — wzrost liczby dawców. W porównaniu z 2015 rokiem, największy wzrost liczby dawców miał miejsce w RCKiK w Białymstoku (o 3,30%) i w Rzeszowie (o ok. 2,88%). Liczbę dawców w poszczególnych RCKiK w 2016 roku przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 1. Liczba ekip wyjazdowych w poszczególnych RCKiK w latach 2015 i 2016**Table 1.** Mobile collections organized in Polish Regional Blood Centers (2015–2016)

RCKiK	Liczba ekip wyjazdowych		
	2015 rok	2016 rok	Tendencja (wzrost/spadek liczby ekip wyjazdowych w porównaniu z 2015 r.)
Białystok	789	781	↓
Bydgoszcz	665	712	↑
Gdańsk	375	363	↓
Kalisz	375	396	↑
Katowice	2004	2046	↑
Kielce	314	323	↑
Kraków	719	764	↑
Lublin	296	303	↑
Łódź	1369	1370	↑
Olsztyn	461	470	↑
Opole	304	320	↑
Poznań	755	752	↓
Racibórz	241	247	↑
Radom	336	324	↓
Rzeszów	186	230	↑↑
Słupsk	183	141	↓
Szczecin	678	584	↓
Wałbrzych	1321	1262	↓
Warszawa	1142	1190	↑
Wrocław	363	382	↑
Zielona Góra	263	268	↑
Razem	13 139	13 228	↑

↓ — spadek w stosunku do 2015 roku; ↑ — wzrost o 0,05–10,0% w stosunku do 2015 roku; ↑↑ — wzrost o > 10% w stosunku do 2015 roku

Donacje

W 2016 roku najczęściej pobierano krew pełną (1 162 370 donacji), natomiast najrzadziej pobieranymi składnikami krwi były: koncentrat granulocytarny (53 donacje) i KKCz uzyskiwany metodą aferezy (6 donacji). Podobnie jak w latach poprzednich, największą liczbę pobrań krwi pełnej przeprowadzono w RCKiK w Katowicach (116 745) i w Warszawie (105 379). Metodą aferezy pobierano przede wszystkim KKP (24 250 donacji) i osocze (42 557 donacji). Najwięcej donacji osocza metodą aferezy wykonano w RCKiK w Białymstoku (10 163), a donacji KKP metodą aferezy w RCKiK w Warszawie (10 248). Sporadycznie pobierano metodą aferezy koncentrat granulocytarny (w 6 RCKiK). Liczba donacji koncentratu granulocytarnego w porównaniu z rokiem poprzednim obniżyła się ze 104 do 53 donacji.

Przeprowadzano również metodą aferezy donacje dwóch składników krwi jednocześnie, przede

wszystkim KKP i osocza (14 204 donacji), znacznie rzadziej KKP i KKCz (14 donacji).

Szczegółowe zestawienie liczby pełnych donacji krwi i jej składników w 2016 roku przedstawiono w tabeli 3.

Krew pobierano przede wszystkim w OT (46,02% donacji krwi pełnej), rzadziej w siedzibach RCKiK (27,36%) i w czasie ekip wyjazdowych (26,62%). Podobnie jak w latach poprzednich, proporcjonalnie najwięcej krwi pełnej (60,48%) pobrano w czasie ekip wyjazdowych w RCKiK w Wałbrzychu. Szczegółowe zestawienie miejsc pobierania krwi pełnej w 2016 roku przedstawiono w tabeli 4.

Składniki krwi

Koncentrat krwinek czerwonych

Z krwi pobranej od dawców otrzymywano składniki krwi, w tym przede wszystkim KKCz

Tabela 2. Liczba dawców w poszczególnych RCKiK w 2016 roku**Table 2.** Blood donors in Polish Regional Blood Centers (2016)

RCKiK	Liczba dawców			Razem	Tendencja (wzrost/ spadek całkowitej liczby dawców w porównaniu z 2015 r.)
	Pierwszo- razowych	Wielokrotnych stałych	Wielokrotnych powtórnych		
Białystok	7786	23 413	4095	35 294	↑
Bydgoszcz	7972	22 211	4216	34 399	↓
Gdańsk	6026	18 641	3986	28 653	↑
Kalisz	4684	13 750	2368	20 802	↓
Katowice	10 907	35 320	6196	52 423	↓
Kielce	5821	10 180	2595	18 596	↓
Kraków	12 507	28 517	5367	46 391	↑
Lublin	6268	15 540	3244	25 052	↓
Łódź	11 171	19 544	6274	36 989	↓
Olsztyn	5734	13 626	2565	21 925	↓
Opole	3645	9018	1223	13 886	↑
Poznań	11 023	30 127	5608	46 758	↑
Racibórz	2448	11 559	1115	15 122	↓
Radom	3059	6519	1270	10 848	↓
Rzeszów	7264	18 992	2443	28 699	↑
Słupsk	3268	6980	1011	11 259	↓
Szczecin	6586	15 720	2892	25 198	↓
Wałbrzych	2974	8320	1370	12 664	↓
Warszawa	14 083	35 293	8623	57 999	↓
Wrocław	9829	22 817	4836	37 482	↓
Zielona Góra	4387	7652	3622	15 661	↑
Razem	147 442	373 739	74 919	596 100	↓

↓ — spadek w stosunku do 2015 roku; ↑ — wzrost o 0,1–5,0% w stosunku do 2015 roku

(łącznie 1 144 512 j.), co w skali kraju oznaczało nieznaczny spadek w porównaniu z rokiem poprzednim (1 149 313 j.). Podobnie jak w latach poprzednich, najwięcej KKCz otrzymano w RCKiK w Katowicach i w Warszawie (odpowiednio 115 047 j. i 104 974 j.) (tab. 5). Największy wzrost liczby otrzymanych j. KKCz odnotowano w Rzeszowie (o 5,43%). W większości (12) RCKiK odnotowano natomiast spadek liczby uzyskanych KKCz. Część jednostek KKCz poddawano dodatkowej preparatyce. Najczęściej było to usuwanie leukocytów oraz napromieniowanie.

W 2016 roku uzyskano ogółem 141 478 j. ubogoleukocytarnego koncentratu krwinek czerwonych (UKKCz), co stanowiło 12,36% wszystkich otrzymanych j. KKCz, 1538 j. napromieniowanego koncentratu krwinek czerwonych (NKKCz) — 0,13%. Ponadto, w wielu przypadkach usuwanie leukocytów i napromieniowanie stosowano łącznie,

uzyskując 90 634 j. ubogoleukocytarnego napromieniowanego koncentratu krwinek czerwonych (NUKKCz) — 7,92% wszystkich j. KKCz.

Łącznie w skali kraju poddano eliminacji leukocytów 20,28% wszystkich j. KKCz (w 2014 r. — 21,28%, a w 2015 r. — 20,49%), a napromieniowaniu — 8,05% KKCz (w 2014 r. — 6,53%, a w 2015 r. — 7,32%). Szczegółowe zestawienie liczby jednostek NKKCz i UKKCz uzyskanych przez poszczególne RCKiK w 2016 roku przedstawiono w tabeli 6.

Koncentrat krwinek płytkowych

Drugim co do częstości otrzymywania komórkowym składnikiem krwi był KKP przygotowywany dwiema metodami:

- poprzez odpowiednie odwirowanie krwi pełnej pochodzącej z tradycyjnych donacji, a w razie potrzeby połączenie kilku jednostek tak uzy-

Tabela 3. Donacje* krwi pełnej i jej składników (metodą aferezy) w 2016 roku**Table 3.** Whole blood and blood components collected by apheresis (2016)

RCKiK	Krew pełna	Afereza						Razem
		Osocze	KKCz	KKP	KG	KKP + osocze	KKP + KKCz	
Białystok	61 651	10 163	0	150	8	1914	0	73 886
Bydgoszcz	66 555	3792	0	1052	8	0	0	71 407
Gdańsk	60 008	975	0	597	0	0	0	61 580
Kalisz	40 146	7802	0	361	0	0	0	48 309
Katowice	116 745	119	0	666	0	3871	0	121 401
Kielce	33 880	293	0	674	0	0	0	34 847
Kraków	91 623	70	0	2646	16	0	0	94 355
Lublin	47 527	4782	0	1575	0	0	0	53 884
Łódź	62 215	232	0	617	0	0	0	63 064
Olsztyn	43 208	1995	0	315	0	635	0	46 153
Opole	28 632	49	0	102	0	0	0	28 783
Poznań	89 224	1972	0	1050	0	920	0	93 166
Racibórz	33 338	2897	0	0	0	548	0	36 783
Radom	21 020	933	0	30	0	125	0	22 108
Rzeszów	59 387	1736	0	1671	0	0	0	62 794
Słupsk	22 916	294	0	128	0	110	14	23 462
Szczecin	51 604	1170	0	43	8	2302	0	55 127
Wałbrzych	27 943	27	0	1	0	0	0	27 971
Warszawa	105 379	48	0	10 248	4	20	0	115 699
Wrocław	67 977	3153	6	2324	9	3738	0	77 207
Zielona Góra	31 392	55	0	0	0	21	0	31 468
Razem	1 162 370	42 557	6	24 250	53	14 204	14	1 243 454

* Tylko pełne donacje

skanego KKP w celu otrzymania tak zwanego koncentratu zlewanego; część RCKiK stosowało w tym celu metody zautomatyzowane; — metodą aferezy przy użyciu separatorów komórkowych (do celów klinicznych część uzyskanych w ten sposób jednostek KKP była dzielona na mniejsze opakowania).

W 2016 roku przygotowano ogółem 74 690 opakowań zlewanego KKP (w 2015 r. — 72 784), w tym z kożuska leukocytarno-płytkowego metodą manualną 46 845 opakowań, natomiast metodami zautomatyzowanymi — 27 845 opakowań. Metodą aferezy uzyskano w 2016 roku 52 126 opakowań KKP, tj. 41,10% (w 2015 r. — 39,95%).

Podobnie jak w latach poprzednich, najwięcej KKP z krwi pełnej uzyskano w Poznaniu (11 830 opakowań), natomiast przy użyciu metody aferezy — w Warszawie (12 997). Odsetek KKP otrzymane-

go metodą aferezy różnił się znacznie w poszczególnych RCKiK — od 0,1% w Wałbrzychu do 86,84% w Warszawie i 84,53% w Białymstoku (tab. 7).

Część jednostek KKP poddawano po uzyskaniu eliminacji leukocytów i/lub napromieniowaniu. KKP uzyskane metodą aferezy przy użyciu nowoczesnych separatorów są zazwyczaj ubogoleukocytarne i nie wymagają dodatkowej preparatyki.

W 2016 roku uzyskano ogółem 48 193 opakowań ubogoleukocytarnego koncentratu krwinek płytkowych (UKKP), co stanowiło 38% wszystkich otrzymanych opakowań KKP, 3008 opakowań napromieniowanego koncentratu krwinek płytkowych (NKKP) — 2,37%. Ponadto w wielu przypadkach usuwanie leukocytów i napromieniowanie stosowano łącznie, uzyskując 73 188 opakowań ubogoleukocytarnego napromieniowanego koncentratu krwinek płytkowych (NUKKP) — 57,71%.

Tabela 4. Miejsca pobrań krwi pełnej w 2016 roku**Table 4.** Whole blood collection sites (2016)

RCKiK	Pobrano KPK (j.)*						
	w RCKiK		w OT		W czasie ekip		Razem
	j.	%	j.	%	j.	%	j.
Białystok	23 789	38,06	17 132	27,41	21 585	34,53	62 506
Bydgoszcz	16 619	24,80	25 085	37,43	25 306	37,76	67 010
Gdańsk	18 436	30,44	33 155	54,75	8965	14,80	60 556
Kalisz	7520	18,63	16 816	41,66	16 027	39,71	40 363
Katowice	14 045	11,86	61 137	51,64	43 209	36,50	118 391
Kielce	15 593	45,77	10 541	30,94	7934	23,29	34 068
Kraków	21 696	23,54	50 351	54,63	20 116	21,83	92 163
Lublin	9579	19,86	33 189	68,81	5468	11,34	48 236
Łódź	15 530	24,42	24 259	38,15	23 798	37,43	63 587
Olsztyn	11 959	27,25	20 208	46,05	11 715	26,70	43 882
Opole	6481	22,38	15 869	54,80	6608	22,82	28 958
Poznań	24 786	27,27	43 139	47,46	22 964	25,27	90 889
Racibórz	3881	11,39	23 540	69,08	6655	19,53	34 076
Radom	10 170	48,10	3887	18,38	7088	33,52	21 145
Rzeszów	14 351	23,70	40 478	66,86	5712	9,43	60 541
Słupsk	11 172	47,98	8857	38,04	3257	13,99	23 286
Szczecin	22 632	43,50	19 070	36,66	10 320	19,84	52 022
Wałbrzych	11 171	39,52	0	0,00	17 099	60,48	28 270
Warszawa	23 632	22,10	52 631	49,21	30 693	28,70	106 956
Wrocław	31 922	46,22	25 548	36,99	11 602	16,80	69 072
Zielona Góra	7253	22,91	17 016	53,75	7388	23,34	31 657
Razem	322 217	27,36	541 908	46,02	313 509	26,62	1 177 634

*Łącznie z niepełnymi donacjami

Łącznie w skali kraju poddano eliminacji leukocytów 95,72% wszystkich otrzymanych opakowań KKP, a napromieniowaniu — 60,08% (w 2015 r. odpowiednio 95,43% i 59,36%). Szczegółowe zestawienie liczby UKKP i NKKP uzyskanych przez poszczególne RCKiK w 2016 roku przedstawiono w tabeli 8.

Część otrzymanych KKP przechowywano następnie w stanie zamrożenia (mrożony koncentrat krwinek płytkowych — MKKP). W 2016 roku zamrożono łącznie 6,1% uzyskanych jednostek KKP (5,9% zlewanych KKP, 6,4% KKP z aferezy). Zaobserwowano przy tym wzrost odsetka zamrażanych KKP w stosunku do 2015 roku (o 4,9%). Wskaźnik ten różni się znacząco w poszczególnych RCKiK — od 0% w Kaliszu i Poznaniu do 16% w Słupsku,

20% w Opolu, 52,9% w Radomiu, 62,0% w Wałbrzychu, a nawet 64,0% w Raciborzu. W 2016 roku rozmrożone MKKP stanowiły 5,73% wszystkich wydanych do użytku klinicznego jednostek KKP.

Osocze świeżo mrożone

W 2016 roku otrzymano ogółem 1 280 926 j. FFP (w 2015 r. — 1 289 021 j.). Podstawową metodą otrzymywania FFP była nadal metoda manualna, tj. pozyskiwanie osocza z krwi pełnej konserwowanej. Metodą tą uzyskano w 2016 roku 1 134 241 j. FFP, natomiast przy użyciu rzadziej stosowanej w tym celu metody aferezy uzyskano 146 685 j., czyli 11,45% całości (w roku poprzednim odpowiednio 151 135 j., czyli 11,72% całości). Jak przedstawiono w tabeli 9, odsetek FFP otrzymanego metodą afe-

Tabela 5. Liczba jednostek KKCz wytworzonych w 2016 roku w poszczególnych RCKiK**Table 5.** RBCs collected in Polish Regional Blood Centers (2016)

RCKiK	Liczba jednostek KKCz	Wzrost liczby wytworzonych j. KKCz w porównaniu z 2015 rokiem
Białystok	60 181	↑
Bydgoszcz	66 453	↓
Gdańsk	59 532	↑
Kalisz	39 941	↑
Katowice	115 047	↑
Kielce	33 816	↑
Kraków	91 445	↑
Lublin	47 446	↓
Łódź	61 912	↓
Olsztyn	43 084	↓
Opole	28 512	↑
Poznań	85 030	↓
Racibórz	32 715	↓
Radom	20 790	↓
Rzeszów	58 774	↑↑
Słupsk	22 903	↓
Szczecin	51 564	↓
Wałbrzych	27 904	↓
Warszawa	104 974	↓
Wrocław	61 144	↓
Zielona Góra	31 345	↑
Razem	1 144 512	↓

↓ — spadek w stosunku do 2015 roku; ↑ — wzrost o 0,1–5,0% w stosunku do 2015 roku; ↑↑ — wzrost o > 5,0% w stosunku do 2015 roku

rezy był różny w poszczególnych RCKiK i wynosił od 0,11% w Warszawie do 36,99% w Kaliszu.

Do celów klinicznych wydano łącznie 302 831 j. FFP (23,64% pobranego osocza), czyli nieco mniej niż w 2015 roku (311 460 j. FFP; tj. 24,16%). W poszczególnych RCKiK odsetek FFP wydanego do celów klinicznych wynosił od 5,84% w RCKiK w Kaliszu do 35,25% w RCKiK w Warszawie (tab. 10).

Koncentrat granulocytarny

Koncentrat granulocytarny w 2016 roku otrzymywano w Polsce sporadycznie (53 j.), co

¹Karencjonowanie FFP i krioprecypitatu polega na przechowywaniu składników krwi przez co najmniej 16 tygodni od dnia donacji, a następnie sprawdzeniu wyników markerów czynników zakaźnych u dawcy (eliminacja „okienka diagnostycznego”). Za karencjonowane uznaje się składniki krwi pochodzące od dawcy, dla którego w co najmniej dwóch badaniach uzyskano ujemne wyniki badań markerów: HIV, zapalenia wątroby typu B i C oraz krętka kity.

Tabela 6. Liczba jednostek ubogoleukocytarnego koncentratu krwinek czerwonych (UKKCz), napromienionowanego koncentratu krwinek czerwonych (NKKCz) i napromienionowanego ubogoleukocytarnego koncentratu krwinek czerwonych (NUKKCz) otrzymanych w poszczególnych RCKiK w 2016 roku**Table 6.** Leukocyte-depleted and irradiated RBCs produced in Polish Regional Blood Centers (2016)

RCKiK	Liczba jednostek UKKCz	Liczba jednostek NKKCz	Liczba jednostek NUKKCz
Białystok	1834	0	5221
Bydgoszcz	2908	0	8034
Gdańsk	1657	14	13 785
Kalisz	8230	0	0
Katowice	22 848	0	6952
Kielce	5232	0	2036
Kraków	5399	843	5629
Lublin	585	0	7051
Łódź	1526	54	7403
Olsztyn	3475	3	2939
Opole	3347	0	373
Poznań	4404	26	8078
Racibórz	2985	3	12
Radom	948	0	0
Rzeszów	124	57	6163
Słupsk	4496	0	1516
Szczecin	1109	486	704
Wałbrzych	281	0	0
Warszawa	61 059	0	8124
Wrocław	5690	52	4820
Zielona Góra	3342	0	1794
Razem	141 478	1538	90 634

oznaczało dalszy spadek w porównaniu z latami poprzednimi.

Karencjonowanie i inaktywacja biologicznych czynników chorobotwórczych w labilnych składnikach krwi

W Polsce do celów klinicznych przeznaczają się wyłącznie FFP i krioprecypitat poddane karencji¹ lub inaktywacji biologicznych czynników chorobotwórczych. W 2016 roku z 12 RCKiK posiadają-

Tabela 7. Otrzymywanie koncentratu krwinek płytkowych (KKP) z krwi pełnej i metodą aferezy w 2016 roku**Table 7.** PCs (from apheresis and whole blood) produced in Polish Regional Blood Centers (2016)

RCKiK	KKP (opakowania)			% KKP z aferezy
	Zlewane (otrzymane z krwi pełnej)	Otrzymane metodą aferezy	Razem	
Białystok	749	4093	4842	84,53
Bydgoszcz	5958	1198	7156	16,74
Gdańsk	6276	788	7064	11,16
Kalisz	1231	363	1594	22,77
Katowice	9724	6680	16 404	40,72
Kielce	3388	726	4114	17,65
Kraków	5807	3304	9111	36,26
Lublin	3070	2002	5072	39,47
Łódź	4115	795	4910	16,19
Olsztyn	3518	1227	4745	25,85
Opole	884	106	990	10,71
Poznań	11 830	3328	15 158	21,96
Racibórz	1128	557	1685	33,06
Radom	826	182	1008	18,06
Rzeszów	4019	1725	5744	30,03
Słupsk	959	330	1289	25,60
Szczecin	2020	2456	4476	54,87
Wałbrzych	1095	1	1096	0,09
Warszawa	1970	12 997	14 967	86,84
Wrocław	3939	9243	13 182	70,12
Zielona Góra	2184	25	2209	1,13
Razem	74 690	52 126	126 816	41,10

nych system do inaktywacji biologicznych czynników chorobotwórczych w składnikach krwi, jedno RCKiK w ogóle nie wykonywało procesu inaktywacji, 4 RCKiK poddały inaktywacji 2–3% otrzymanego osocza, 4 RCKiK — 4–5% otrzymanego osocza, natomiast w pozostałych 3 RCKiK odsetek osocza poddanego inaktywacji nie przekraczał 1% (0,18–0,59%).

Podobnie jak w roku poprzednim, wydano do celów klinicznych około 90% karencjonowanych jednostek FFP i 99% karencjonowanych jednostek krioprecypitatu. Wydano również do szpitali 10,04% j. FFP i 1% j. krioprecypitatu po inaktywacji biologicznych czynników chorobotwórczych (krioprecypitat tylko w RCKiK w Warszawie).

W RCKiK w Warszawie, a na niewielką skalę również w Kielcach, Łodzi i Wrocławiu stosowano ponadto inaktywację czynników chorobotwórczych

w KKP. Wobec wszystkich wydanych do celów klinicznych jednostek KKP zastosowano metodę z ryboflawiną. W skali kraju w 2016 roku oznaczało to poddanie inaktywacji łącznie 10,52% opakowań KKP wydanych do celów klinicznych (w 2015 r. — 11,47%). Odsetek jednostek FFP, krioprecypitatu oraz opakowań KKP wydanych do celów klinicznych po inaktywacji biologicznych czynników chorobotwórczych w roku 2016 przedstawiono w tabeli 11.

Zniszczenia krwi i jej składników

W 2016 roku zniszczono łącznie 119 184 jednostek krwi i jej składników, w tym 14 117 j. krwi pełnej konserwowanej (KPK), 32 060 j. KKCz, 66 413 j. FFP, 1325 opakowań KKP z aferezy oraz 5270 opakowań KKP otrzymanego z krwi pełnej.

Tabela 8. Otrzymywanie ubogoleukocytarnego koncentratu krwinek płytkowych (UKKP) i napromieniowanego koncentratu krwinek płytkowych (NKKP) w 2016 roku**Table 8.** Leukocyte-depleted and irradiated PCs produced in Polish Regional Blood Centers (2016)

RCKiK	Wytworzone KKP w sumie (opakowania)	UKKP (opakowania)	NKKP (opakowania)	NUKKP (opakowania)
Białystok	4842	0	0	4842
Bydgoszcz	7156	75	0	7 081
Gdańsk	7064	186	0	6378
Kalisz	1594	1594	0	0
Katowice	16 404	12 746	0	3658
Kielce	4114	1175	2	1576
Kraków	9111	4951	0	4160
Lublin	5072	0	0	5072
Łódź	4910	0	6	4904
Olsztyn	4745	3277	0	1468
Opole	990	965	0	25
Poznań	15 158	0	3000	12 158
Racibórz	1685	1659	0	26
Radom	1008	415	0	0
Rzeszów	5744	3373	0	2412
Słupsk	1289	354	0	922
Szczecin	4476	2752	0	1724
Wałbrzych	1096	1096	0	0
Warszawa	14 967	12 108	0	2859
Wrocław	13 182	80	0	13 102
Zielona Góra	2209	1388	0	821
Razem	126 816	48 193	3008	73 188

Podstawowe przyczyny zniszczeń składników krwi to:

- przeterminowanie;
- dodatnie wyniki testów wirusologicznych lub w kierunku zakażenia kiłą, wdrożenie procedury *look-back* (dalej określane łącznie jako „czynniki zakaźne”);
- inne przyczyny, w tym:
 - nieprawidłowy wynik kontroli wizualnej;
 - nieprawidłowa objętość;
 - nieprawidłowe wyniki badań serologicznych;
 - inne, w tym nieprawidłowo wykonane procedury, dyskwalifikacja lekarska, uszkodzenie mechaniczne, samodyskwalifikacja dawcy.

Szczegółowe zestawienie liczby składników krwi zniszczonych w poszczególnych RCKiK

w 2016 roku przedstawiono w tabeli 12, natomiast przyczyny zniszczeń składników krwi w RCKiK w 2016 roku w tabeli 13.

Dyskusja

Zapewnienie wystarczającego zaopatrzenia w bezpieczne składniki krwi do przetoczeń oraz dostarczenia materiału wyjściowego do wytwarzania produktów krwiopochodnych stanowi na całym świecie podstawowy cel działania współczesnej służby krwi, a także istotny warunek sprawnego funkcjonowania opieki zdrowotnej. Czynnikiem decydującym jest tu dobra wola, a w rezultacie dostateczna liczba honorowych krwiodawców, na co wskazują między innymi raporty Światowej Organizacji Zdrowia (WHO, *World Health Organization*) [2–3].

Tabela 9. Otrzymywanie osocza świeżo mrożonego (FFP) metodą manualną i metodą aferezy w poszczególnych RCKiK w 2016 roku (liczba jednostek)**Table 9.** FFP (from whole blood and apheresis) produced in Polish Regional Blood Centers (2016)

RCKiK	Metoda manualna	Metoda aferezy	Razem	% FFP z aferezy
Białystok	60 181	31 812	91 993	34,58
Bydgoszcz	65 921	11 468	77 389	14,82
Gdańsk	59 339	2940	62 279	4,72
Kalisz	39 941	23 451	63 392	36,99
Katowice	114 785	3600	118 385	3,04
Kielce	33 766	888	34 654	2,56
Kraków	91 451	212	91 663	0,23
Lublin	46 754	14 459	61 213	23,62
Łódź	57 606	690	58 296	1,18
Olsztyn	40 964	6617	47 581	13,91
Opole	28 512	144	28 656	0,50
Poznań	84 991	7761	92 752	8,37
Racibórz	32 715	9303	42 018	22,14
Radom	20 790	2950	23 740	12,43
Rzeszów	58 773	5223	63 995	8,16
Słupsk	22 916	1007	23 923	4,21
Szczecin	50 772	6829	57 601	11,86
Wałbrzych	26 635	81	26 716	0,30
Warszawa	104 952	116	105 068	0,11
Wrocław	61 132	16 949	78 081	21,71
Zielona Góra	31 345	186	31 531	0,59
Razem	1 134 241	146 685	1 280 926	11,45

Jak wynika z danych przedstawionych w niniejszej pracy, liczba osób oddających krew w polskich RCKiK była w 2016 roku niższa niż w 2015 roku (odpowiednio 596 100 i 604 797 osób). Była to ponadto liczba najniższa od kilku lat (2010 r. — 608 066 dawców, 2011 r. — 608 590, 2012 r. — 608 663). Należy jednak wziąć pod uwagę, że w ostatnich latach utrzymuje się tendencja spadkowa liczby ludności znajdującej się w przedziale wiekowym 18–65 lat, z którego rekrutują się potencjalni krwiodawcy. Według danych zawartych w odpowiednich wydaniach Rocznika Demograficznego, liczba ta wynosiła zgodnie z szacunkami na dzień 31 grudnia 2011 roku 26 460 477 osób, natomiast 31 grudnia 2015 roku — już tylko 25 947 623 [4–5]. W ciągu kilku lat liczba ludności w omawianej grupie wiekowej zmniejszyła się zatem o przeszło pół miliona, co zapewne nie pozostaje bez wpływu na liczbę aktywnych krwiodawców.

W krajach należących do Rady Europy średni wskaźnik liczby krwiodawców w przeliczeniu na 1000 mieszkańców obniżył się w latach 2008–2011 z 29,0 do 25,0 [6]. W Polsce w 2016 roku analogiczna wartość wynosiła 15,51 (w 2015 r. — 15,72).

Oprócz zjawisk demograficznych na malejącą liczbę krwiodawców mogą wpływać takie czynniki trudne do wyeliminowania, jak: brak okazji do oddania krwi czy względy ekonomiczne, a także okresowo występujące epidemie chorób oraz pobyty dawców za granicą i związane z tym ryzyko zakażenia występującymi w niektórych regionach chorobami, na przykład malarią czy wirusem gorączki Zachodniego Nilu. Duży problem stanowią również nowo pojawiające się choroby zakaźne [7–8].

W 2016 roku wygasła już epidemia gorączki krwotocznej Ebola w Afryce Zachodniej, 8 sierpnia 2014 roku uznana przez WHO za zagrożenie o międzynarodowym zasięgu (PHEIC, *Public Health*

Tabela 10. Wykorzystanie osocza świeżo mrożonego (FFP) w poszczególnych RCKiK do celów klinicznych w 2016 roku**Table 10.** FFP for clinical uses in Polish Regional Blood Centers (2016)

RCKiK	Otrzymano (jednostki)	Wydano do celów klinicznych (jednostki)	% FFP wykorzystanego do celów klinicznych
Białystok	91 993	25 315	27,52
Bydgoszcz	77 389	18 910	24,43
Gdańsk	62 279	14 530	23,33
Kalisz	63 392	3699	5,84
Katowice	118 385	32 229	27,22
Kielce	34 654	7228	20,86
Kraków	91 663	22 914	25,00
Lublin	61 213	16 998	27,77
Łódź	58 296	17 236	29,57
Olsztyn	47 581	11 687	24,56
Opole	28 656	5357	18,69
Poznań	92 752	21 229	22,89
Racibórz	42 018	3998	9,51
Radom	23 740	3912	16,48
Rzeszów	63 995	11 063	17,29
Słupsk	23 923	4106	17,16
Szczecin	57 601	19 738	34,27
Wałbrzych	26 716	4711	17,63
Warszawa	105 068	37 038	35,25
Wrocław	78 081	14 440	18,49
Zielona Góra	31 531	6494	20,60
Razem	1 280 926	302 831	23,64

Emergency of International Concern) [9]. Zakończenie epidemii ogłoszono w Gwinei 29 grudnia 2015 roku, Liberii — 14 stycznia 2016 roku, Sierra Leone — 17 marca 2016 roku, w Kongo — 2 lipca 2017 roku [10].

Utrzymywały się natomiast obawy w związku z epidemią zakażeń wirusem Zika (ZIKV), dotyczącą głównie Ameryki Południowej. Pojawiały się między innymi doniesienia wiążące infekcję ZIKV u ciężarnej z wrodzonym małogłowiem, a także publikacje łączące ZIKV z zespołem Guillaina-Barrégo [11–12]. Zagrożenie ZIKV uznano za problem w skali globalnej na początku 2016 roku [13–14].

Tabela 11 Odsetek jednostek FFP, krioprecypitatu oraz opakowań KKP wydanych do celów klinicznych po inaktywacji biologicznych czynników chorobotwórczych w 2016 roku**Table 11.** Pathogen inactivated FFP (%), Cryoprecipitate (%) and PCs (%) issued for clinical use in 2016

RCKiK	% FFP (j.)	% Krioprecypitatu (j.)	% KKP (op.)
Białystok	17,49	0	0
Bydgoszcz	6,11	0	0
Gdańsk	1,05	0	0
Kalisz	0,00	0	0
Katowice	0,74	0	0
Kielce	0,00	0	2,83
Kraków	0,00	0	0
Lublin	1,48	0	0
Łódź	2,07	0	2,42
Olsztyn	0,00	0	0
Opole	0,00	0	0
Poznań	8,29	0	0
Racibórz	17,96	0	0
Radom	0,00	0	0
Rzeszów	20,64	0	0
Słupsk	0,00	0	0
Szczecin	0,00	0	0
Wałbrzych	0,00	0	0
Warszawa	50,33	5,88	98,16
Wrocław	2,82	0	0,30
Zielona Góra	0,00	0	0
Razem	10,04	1,00	10,52

Ważnym czynnikiem rzutującym na liczbę krwiodawców jest stan zdrowotny społeczeństwa, przy czym, jak wspomniano powyżej, najczęstszą przyczyną dyskwalifikacji krwiodawców jest wciąż obniżone stężenie hemoglobiny (84 687 przypadków dyskwalifikacji, w roku poprzedzającym — 86 250).

Liczba dawców autologicznych w 2016 roku wynosiła 679 osób, podobnie jak w 2015 roku (677 osób), była zatem nadal niewielka. Zmniejszenie zainteresowania zastosowaniem donacji autologicznej opisano już w wielu krajach, jakkolwiek nie można wykluczyć ponownego wzrostu zainteresowania tą metodą donacji wraz z szerszym zastosowaniem zasad PBM [15]. Zgodnie z aktualnymi tendencjami, zastosowanie autotransfuzji rozważa się głównie w przypadkach, gdy ma ona istotną przewagę nad transfuzjami krwi allogeniczną, oraz gdy prawdopodobieństwo potrzeby przetoczenia jest wysokie [16].

Tabela 12. Składniki krwi zniszczone w poszczególnych RCKiK w 2016 roku**Table 12.** Wastage of blood components in Polish Regional Blood Centers (2016)

	KPK	KKCz	KKP (opakowania)		FFP
			Zlewane (otrzymane z krwi pełnej)	Otrzymane metodą aferezy	
Białystok	581	996	16	46	1912
Bydgoszcz	462	780	280	73	3912
Gdańsk	927	774	306	18	2328
Kalisz	204	2018	534	2	1073
Katowice	1696	2808	649	197	4464
Kielce	51	2224	666	37	1682
Kraków	594	1894	214	40,5	17 419
Lublin	782	1210	72	61	2065
Łódź	1349	2487	284	58	3990
Olsztyn	167	1805	183	77	1942
Opole	368	471	73	7	1491
Poznań	1493	2923	816	119	2962
Racibórz	156	1608	90	16	987
Radom	225	556	209	2	898
Rzeszów	629	1803	379	70	1800
Słupsk	383	340	58	11	435
Szczecin	356	1643	147	83	3469
Wałbrzych	333	1048	67	2	663
Warszawa	1978	2407	68	262	9411
Wrocław	1073	1880	122	143	2977
Zielona Góra	310	387	37	0	534
Razem	14 117	32 060	5270	1325	66 413

W 2016 roku całkowita liczba donacji krwi i jej składników wynosiła 1 243 454, w tym 1 162 370 donacji krwi pełnej, nastąpił zatem niewielki spadek w porównaniu z 2015 rokiem (odpowiednio 1 246 403 donacji i 1 162 620 donacji krwi pełnej). Zmniejszyła się również liczba donacji metodą aferezy osocza (z 44 454 do 42 557) i KKP (z 25 631 do 24 250), wzrosła natomiast liczba donacji łącznie KKP i osocza (z 13 472 do 14 204).

W celu ułatwienia i usprawnienia oddawania krwi organizuje się ekipy wyjazdowe, a także stosuje pobieranie składników krwi metodami zautomatyzowanymi. Liczba organizowanych przez polskie RCKiK ekip wyjazdowych w 2016 roku wzrosła nieznacznie w porównaniu z rokiem poprzedzającym — z 13 139 do 13 228. W tym celu wykorzystywano między innymi autobusy do pobierania krwi, zakupione w ramach programu zdrowotnego „Zapewnienie samowystar-

czalności Rzeczypospolitej Polskiej w zakresie krwi, jej składników i produktów krwiopochodnych” (okres realizacji: lata 2009–2014) [17]. Odsetek donacji krwi pełnej pobieranych podczas ekip wyjazdowych, który w ostatnich latach stopniowo wzrastał, w 2016 roku uległ jednak obniżeniu. I tak w 2016 roku wynosił on 26,62%, podczas gdy w 2015 roku — 27,20%. Podobnie jak w latach poprzednich, w 2016 roku głównym miejscem pobrań pozostawały OT, w których wykonano — podobnie jak w 2015 roku — około 46% wszystkich donacji krwi pełnej. Wynika to zapewne z przyzwyczajenia krwiodawców, oddających do tej pory krew w OT. Nie jest to jednak zjawisko korzystne, ponieważ obowiązujące obecnie wysokie standardy uzyskiwania składników krwi do celów klinicznych wymagają zwiększania centralizacji działań służby krwi. Nie sprzyja to funkcjonowaniu małych oddziałów terenowych.

Tabela 13. Przyczyny zniszczeń składników krwi w RCKiK w 2016 roku**Table 13.** Reasons for blood components wastage in Polish Regional Blood Centers (2016)

Przyczyna zniszczenia	KPK	KKCz	KKP z krwi pełnej	KKP z aferezy	FFP
Przeterminowanie	0	10 991	3150	463	964
Dodatnie wyniki testów wirusologicznych lub w kierunku zakażenia kiłą, wdrożenie procedury <i>look-back</i>	34	2862	267	36	4262
Inne przyczyny, w tym:					
• nieprawidłowy wynik kontroli wizualnej					
• nieprawidłowa objętość					
• nieprawidłowe wyniki badań serologicznych					
• nieprawidłowo wykonane procedury, dyskwalifikacja lekarska, uszkodzenie mechaniczne, samodyskwalifikacja dawcy i inne	14 083	18 207	1853	826	61 187
Razem	14 117	32 060	5270	1325	66 413

Zautomatyzowane metody donacji (afereza) w Polsce są stosowane nadal w stosunkowo niewielkim zakresie, a co więcej, jak wspomniano powyżej, liczba donacji przy wykorzystaniu większości metod aferezy uległa w 2016 roku zmniejszeniu. Aferezę stosowano przede wszystkim w celu pobierania KKP (niekiedy jednocześnie z donacją osocza) i metodą tą otrzymano 41,10% opakowań KKP i samego osocza (11,45% FFP pozyskano metodą aferezy). Inne składniki krwi, to jest KKCz i koncentrat granulocytarny, pobierano metodą aferezy tylko sporadycznie.

Obserwowane okresowo braki krwi i jej składników do użytku klinicznego mogą być w pewnym stopniu spowodowane brakiem szybkiej wymiany danych pomiędzy jednostkami służby krwi na temat stanu zapasów magazynowych i dostępności krwiodawców. Prawidłowy nadzór nad gospodarką krwią i bezpieczeństwem jej stosowania może utrudniać również obserwowane dość często w ubiegłych latach zjawisko bezpośredniego zaopatrywania się przez podmioty lecznicze w składniki krwi jednocześnie w różnych centrach krwiodawstwa. Jednak obecnie, zgodnie z aktualnymi zapisami Ustawy z dnia 22 sierpnia 1997 r. o publicznej służbie krwi (Dz. U. z 2017 r. poz. 1371), wydawanie krwi i jej składników podmiotom leczniczym realizuje właściwa jednostka organizacyjna publicznej służby krwi.

Zapotrzebowanie na składniki krwi jest uzależnione od wielu czynników — zarówno od indywidualnych uwarunkowań klinicznych, jak i od subiektywnej oceny lekarza; nie bez znaczenia są również czynniki ekonomiczne.

W 2016 roku wydano do celów klinicznych 29,99 j. KKCz w przeliczeniu na 1000 mieszkańców

(w 2015 r. — 29,87 j., 2014 r. — 29,3 j., 2013 r. — 29,4 j., w 2012 r. — 28,9 j., a w 2011 r. — około 28,7 j.) [4, 18–20]. Po kilkuletnim okresie szybkiego wzrostu zapotrzebowania (w 2005 r. wskaźnik ten wynosił 23,7) różnice obserwowane w kolejnych latach są więc obecnie niewielkie. Nadal zużycie KKCz jest wyraźnie mniejsze niż w niektórych innych krajach europejskich — na przykład w 2011 roku wykorzystanie KKCz w 32 krajach Rady Europy wyniosło średnio 37 j./1000 mieszkańców [6].

Liczba jednostek FFP wydawanych w 2016 roku do celów klinicznych wyniosła 302 831 i po raz kolejny uległa zmniejszeniu w porównaniu z latami poprzedzającymi (w latach 2015 i 2014 wynosiła odpowiednio 311 460 i 316 164 j.). Stosunek liczby wydanych jednostek KKCz do FFP wynosił natomiast w 2016 roku w przybliżeniu 3,56 (w 2015 r. — 3,45, w 2014 r. — 3,31). Obserwacje te mogą wskazywać na postępujący spadek częstości stosowania FFP w stosunku do KKCz. Wskaźnik KKCz/FFP o wyżej podanej wartości nadal jednak jest wyższy niż w wielu krajach Europy [6]. Może to wynikać z mniejszego w Polsce, jak to wspomniano powyżej, zużycia KKCz, prawdopodobnie jednak nie bez znaczenia jest również skłonność lekarzy do stosowania FFP nie zawsze zgodnie z bardzo obecnie ograniczonymi wskazaniami [21–22].

Dodatkowe metody preparatyki (usuwanie leukocytów, napromieniowanie) mające na celu przede wszystkim zapobieganie powikłaniom przetoczeniowym stosowano znacznie częściej w stosunku do KKP (38,0% UKKP, 2,37% NKKP i 57,71% NUKKP) niż KKCz (12,36% UKKCz, 0,13% NKKCz i 7,92% NUKKCz). W przypadku

KKCz pozyskanie składnika ubogoleukocytarnego wymaga jednak dodatkowej preparatyki, natomiast w przypadku KKP z aferezy przy użyciu nowoczesnych separatorów komórkowych eliminacja leukocytów następuje nieraz już na etapie pobierania koncentratu od dawcy. Niektóre zautomatyzowane metody uzyskiwania KKP z kożuszka leukocytarno-płytkowego umożliwiają również jednoczesną eliminację leukocytów, jednak koszt takiej preparatyki jest nadal stosunkowo wysoki w porównaniu z metodami manualnymi. Ze względu na konieczność zachowania wysokich parametrów jakości niezbędna jest standaryzacja metod otrzymywania składników krwi.

Większość RCKiK otrzymuje obecnie wyłącznie albo prawie wyłącznie ubogoleukocytarne koncentraty krwinek płytkowych (tab. 8). Jak wspomniano powyżej, ubogoleukocytarne koncentraty krwinek płytkowych (łącznie UKKP i NUKKP) stanowiły w skali kraju ponad 95% wszystkich otrzymanych KKP. Powszechna leukoredukcja stosowana jest obecnie w wielu krajach, jakkolwiek jej zasadność pozostaje przedmiotem dyskusji [23].

Wątpliwości budzi natomiast liczba jednostek KKP zamrażanych przez niektóre RCKiK. Jak wspomniano powyżej, w 2016 roku zaobserwowano wzrost odsetka zamrażanych KKP o 4,9% w stosunku do 2015 roku. W skali kraju jest to odsetek dopuszczalny. Należy jednak wziąć pod uwagę fakt, że MKKP można stosować jedynie w wyjątkowych przypadkach, dlatego też zamrażanie powyżej 10% otrzymywanych KKP nie jest zazwyczaj wskazane. Należy przy tym podkreślić, że zamrażanie i rozmrażanie wpływa negatywnie na parametry jakościowe krwinek płytkowych, a w konsekwencji na ich skuteczność kliniczną. Skala zamrażania KKP w centrach, które nie zaopatrują dużych ośrodków klinicznych, może wskazywać na konieczność poprawy współpracy pomiędzy RCKiK a szpitalami w zakresie prawidłowej gospodarki krwią i jej składnikami.

Zniszczenia części pobranej krwi i jej składników są czynnikiem przyczyniającym się do zubożenia ich zasobów i w miarę możliwości należy dążyć do ich ograniczenia. Najczęstszymi przyczynami zniszczeń były, podobnie jak w latach poprzednich, tak zwane „inne przyczyny”, a w szczególności:

- nieprawidłowy wynik kontroli wizualnej;
- nieprawidłowa objętość;
- nieprawidłowe wyniki badań serologicznych;
- nieprawidłowo wykonane procedury, dyskwalifikacja lekarska, uszkodzenie mechaniczne, samodyskwalifikacja dawcy i inne.

Zapewne przynajmniej części z tych zniszczeń można by uniknąć dzięki doskonaleniu i przestrzeganiu odpowiednich procedur. Natomiast znacznie rzadszą przyczyną zniszczeń było przeterminowanie lub dodatnie wyniki badań na obecność markerów chorób zakaźnych (tab. 12).

Po przeanalizowaniu danych dotyczących karencji i inaktywacji biologicznych czynników chorobotwórczych w FFP i krioprecypitacie stwierdzono, że podstawową metodą stosowaną w celu zwiększenia bezpieczeństwa składników krwi jest karencjonowanie. Podobnie jak w latach ubiegłych większość RCKiK nie wykorzystuje nadal zainstalowanych iluminatorów (system Mirasol PRT — 28 iluminatorów, system Theraflex MB Plasma — 12 iluminatorów), co wynika w dużej mierze z braku zamówień na FFP, krioprecypitat i KKP poddane inaktywacji biologicznych czynników chorobotwórczych. Jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy może być duża liczba jednostek FFP poddanego karencji oraz niedostateczna wiedza lekarzy z zakresu stosowania inaktywowanych składników krwi. Wydaje się, że liczba szkoleń dla lekarzy, w których tematem jest inaktywacja, nadal jest niewystarczająca. Należy zatem rozważyć potrzebę zorganizowania dodatkowych szkoleń dotyczących samego procesu inaktywacji biologicznych czynników chorobotwórczych w składnikach krwi, profilu bezpieczeństwa inaktywowanego FFP, inaktywowanego krioprecypitatu i inaktywowanych KKP oraz warunków ich przechowywania. Należy przy tym zwrócić uwagę na fakt, że inaktywacja to procedura zwiększająca bezpieczeństwo przetoczeń w większym stopniu niż karencjonowanie, ponieważ jest skuteczna w stosunku do szerokiego spektrum czynników zakaźnych.

Wnioski

W artykule przedstawiono podstawowe aspekty działalności polskiej służby krwi w 2016 roku, a także wybrane tendencje zmian obserwowane w kolejnych latach. Poczynione w niniejszym opracowaniu obserwacje mogą służyć, jako punkt wyjścia do analizy zagadnień związanych z funkcjonowaniem jednostek organizacyjnych polskiej służby krwi, do porównania doświadczeń oraz oceny stosowanych metod działania w celu wypracowania optymalnych rozwiązań na przyszłość. Podobne przeglądy danych dotyczących donacji krwi i jej składników są dokonywane systematycznie w innych krajach, między innymi w Stanach Zjednoczonych [24–25].

Aktualne problemy krwiodawstwa i krwiolecznictwa

Obserwowane w krajach wysoko rozwiniętych zjawiska demograficzne, to jest starzenie się społeczeństw, a także migracyjne, generujące możliwość pojawienia się nowych chorób, których występowanie było ograniczone do innych obszarów geograficznych i klimatycznych, każą z pewnym niepokojem patrzeć na stan zasobów krwi przeznaczonych dla lecznictwa [26]. Możliwe jest podjęcie działań w dwóch kierunkach. Pierwszym jest dążenie do zachowania niezmnieszonej liczby dawców przez poszerzenie liczby osób, które mogą oddawać krew, to jest dopuszczenie do krwiodawstwa osób, które były dotychczas dyskwalifikowane z powodu na przykład rozpoznawanych zaburzeń genetycznych niewpływających na jakość krwi, bądź utrzymania możliwości oddawania krwi na niezmnieszonym poziomie w ramach już istniejącej ich puli. Pierwsze działanie dotyczy osób z rozpoznawaną hemochromatozą pierwotną, leczoną przy użyciu krwiopustów, bez obecności zmian narządowych [27]. Z kolei w sferze drugiego działania leży bardziej aktywne przeciwdziałanie występowaniu najczęstszej przyczyny dyskwalifikacji dawców, to jest niedokrwistości [28–31]. Wprowadzenie na szeroką skalę celowanej suplementacji żelazem u osób z jego niedoborem, a jeszcze przed wystąpieniem niedokrwistości okazało się skutecznym działaniem profilaktycznym pozwalającym na utrzymanie niezmnieszonej liczby dawców. Generowanie niedokrwistości u krwiodawców wskutek wykonywanych donacji jest zjawiskiem, które powinno wymuszać bardziej aktywne podejście wynikające z zasady, a właściwie obowiązku lekarskiego — *primum non nocere*. Należy zatem dążyć do stworzenia programów monitorowania wskaźników gospodarki żelaza w ustroju i jej profilaktyki w postaci suplementacji żelaza. Utworzenie programu suplementacji żelaza będzie oczywiście wymagało zmian organizacyjnych i legislacyjnych, ale, jak pokazują przykłady innych krajów, jest to zadanie absolutnie możliwe do przeprowadzenia i to w oparciu o centra krwiodawstwa i krwiolecznictwa [31].

Drugim kierunkiem działań powinno być dążenie do optymalizacji leczenia krwią. Jak pokazują przykłady innych krajów, możliwe jest istotne zmniejszenie liczby przetoczeń krwi przede wszystkim poprzez wdrożenie programów zarządzania krwią pacjenta (PBM, *patient blood management*) [32]. W ciągu ostatnich 10 lat trendy takie uwidoczniły się między innymi w Holandii i Stanach Zjednoczonych [25, 33]. Były one wyni-

kiem różnych działań. W ich zakres weszły zarówno bardziej rygorystyczne przestrzeganie wskazań do przetaczania składników krwi, jak i zapobieganie niepotrzebnej utracie krwi, na przykład wskutek nadmiernych pobrań do badań laboratoryjnych czy na drodze bardziej skutecznego kontrolowania hemostazy w czasie zabiegów operacyjnych lub wskutek wykrywania i leczenia niedokrwistości jeszcze przed zabiegiem operacyjnym [32–35]. Ważna jest także intensyfikacja działań zapobiegających nadmiernym stratom i zniszczeniom krwi [36]. Nowego przemyslenia wymaga również propagowane obecnie podejście przyjmujące przetaczanie jednej jednostki krwi („one unit policy”) jako już skutecznej w leczeniu niedokrwistości. Przykłady krajów, w których doszło do zmniejszenia przetaczania krwi, wskazują, jak ważna jest edukacja personelu leczącego krwią, a także wprowadzenie bieżącego monitorowania przetaczanej krwi [37]. Dużą rolę odgrywa w tym elektroniczna zamówień na przetoczenia składników krwi i bieżąca kontrola wskazań do przetaczania [38]. Wszystkie działania zmierzające do optymalizacji leczenia krwią na terenie szpitala leżą w zakresie zadań szpitalnych komitetów transfuzjologicznych [39]. Dlatego też aktywizacja ich działania będzie miała bardzo duże znaczenie dla wprowadzenia racjonalnego leczenia krwią w naszym kraju.

Podziękowanie

Autorzy składają podziękowanie Narodowemu Centrum Krwi oraz Regionalnym Centrom Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa za udostępnienie i pomoc w opracowaniu danych wykorzystanych w niniejszej pracy.

Piśmiennictwo

1. Ustawa z dnia 22 sierpnia 1997 r. o publicznej służbie krwi. (Dz. U. z 2017 r. poz. 1371).
2. WHO Expert Group. Expert Consensus Statement on achieving self-sufficiency in safe blood and blood products, based on voluntary non-remunerated blood donation (VNRBD). *Vox Sang.* 2012; 103(4): 337–342, doi: 10.1111/j.1423-0410.2012.01630.x, indexed in Pubmed: 22690746.
3. World Health Organization. Towards Self-Sufficiency in Safe Blood and Blood Products based on Voluntary Non-Remunerated Donation. Global Status. ; 2013.
4. Główny Urząd Statystyczny, Komitet Redakcyjny. Rocznik demograficzny. ; 2012.
5. Główny Urząd Statystyczny, Komitet Redakcyjny. Rocznik demograficzny. ; 2016.
6. Poglód R, Rosiek A, Grabarczyk P, et al. Charakterystyka podstawowych wskaźników dotyczących krwiodawstwa i krwiolecznictwa w Europie - aktualne wyzwania i działania. *Journal of Transfusion Medicine.* 2015; 8(2): 60–77.

7. Stramer SL, Hollinger FB, Katz LM, et al. Emerging infectious disease agents and their potential threat to transfusion safety. *Transfusion*. 2009; 49 Suppl 2: 1S–29S, doi: 10.1111/j.1537-2995.2009.02279.x, indexed in Pubmed: 19686562.
8. Rabel PO, Planitzer CB, Farcet MR, et al. Increasing West Nile virus antibody titres in central European plasma donors from 2006 to 2010. *Eurosurveillance*. 2011; 16(10), doi: 10.2807/ese.16.10.19812-en.
9. European Centre for Disease Prevention and Control. Ebola outbreak in West Africa (2013-2016). http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/ebola_marburg_fevers/pages/ebola-outbreak-west-africa.aspx [Online. ; 28: 11.
10. WHO Africa. Ebola Virus Disease. <http://www.afro.who.int/health-topics/ebola-virus-disease>. [online]; data pobrania: 20.11.2017. [Online].
11. Soares de Araújo JS, Regis CT, Gomes RG, et al. Microcephaly in north-east Brazil: a retrospective study on neonates born between 2012 and 2015. *Bull World Health Organ*. 2016; 94(11): 835–840, doi: 10.2471/BLT.16.170639, indexed in Pubmed: 27821886.
12. Musso D, Nilles EJ, Cao-Lormeau VM. Rapid spread of emerging Zika virus in the Pacific area. *Clin Microbiol Infect*. 2014; 20(10): 0595–0596, doi: 10.1111/1469-0691.12707, indexed in Pubmed: 24909208.
13. WHO statement 1 February 2016 . WHO statement on the first meeting of the International Health Regulations (IHR 2005) Emergency Committee on Zika virus and observed increase in neurological disorders and neonatal malformations. <http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2016/1st-emergency-committee-zika/en/> [Online. 2005; 28: 11.
14. European Centre for Disease Prevention and Control. RAPID RISK ASSESSMENT. Zika virus disease epidemic. Tenth update, 4 April 2017. <https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/rapid-risk-assessment-zika-virus-disease-epidemic-10th-update-4-april-2017>. [online]; data pobrania: 20.11.2017. [Online].
15. Vassallo R, Goldman M, Germain M, et al. BEST Collaborative. Preoperative Autologous Blood Donation: Waning Indications in an Era of Improved Blood Safety. *Transfus Med Rev*. 2015; 29(4): 268–275, doi: 10.1016/j.tmr.2015.04.001, indexed in Pubmed: 26006319.
16. European Directorate for the Quality of Medicines and Health-Care (EDQM). Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components: recommendation No. R (95) 15, wyd.; 19: 2017.
17. Program zdrowotny „Zapewnienie samowystarczalności Rzeczypospolitej Polskiej w zakresie krwi, jej składników i produktów krwiopochodnych”. http://www2.mz.gov.pl/wwwfiles/ma_struktura/docs/program_nck_samowystar_05082010.pdf. [Online] [Zacytowano: 28.11.; 2014.
18. Główny Urząd Statystyczny, Komitet Redakcyjny. Rocznik demograficzny. ; 2013.
19. Główny Urząd Statystyczny, Komitet Redakcyjny. Rocznik demograficzny. ; 2014.
20. Główny Urząd Statystyczny, Komitet Redakcyjny. Rocznik demograficzny. ; 2015.
21. NICE. Blood transfusion. NICE guideline. Published: 18 November 2015. nice.org.uk/guidance/ng24. [Online] [Zacytowano: 03.03.; 2016.
22. Klein AA, Arnold P, Bingham RM, et al. AAGBI guidelines: the use of blood components and their alternatives 2016. *Anaesthesia*. 2016; 71(7): 829–842, doi: 10.1111/anae.13489, indexed in Pubmed: 27062274.
23. Simancas-Racines D, Osorio D, Martí-Carvajal AJ, et al. Leukoreduction for the prevention of adverse reactions from allogeneic blood transfusion. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015(12): CD009745, doi: 10.1002/14651858.CD009745.pub2, indexed in Pubmed: 26633306.
24. Whitaker B, Rajbhandary S, Kleinman S, et al. Trends in United States blood collection and transfusion: results from the 2013 AABB Blood Collection, Utilization, and Patient Blood Management Survey. *Transfusion*. 2016; 56(9): 2173–2183, doi: 10.1111/trf.13676, indexed in Pubmed: 27301995.
25. Ellingson KD, Sapiano MRP, Haass KA, et al. Continued decline in blood collection and transfusion in the United States-2015. *Transfusion*. 2017; 57 Suppl 2: 1588–1598, doi: 10.1111/trf.14165, indexed in Pubmed: 28591469.
26. Angheben A, Boix L, Buonfrate D, et al. Chagas disease and transfusion medicine: a perspective from non-endemic countries. *Blood Transfus*. 2015; 13(4): 540–550, doi: 10.2450/2015.0040-15, indexed in Pubmed: 26513769.
27. Leitman SF. Hemochromatosis: the new blood donor. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program*. 2013; 2013: 645–650, doi: 10.1182/asheducation-2013.1.645, indexed in Pubmed: 24319245.
28. Rosiek A, Tomaszewska A, Lachert E, et al. Obniżone stężenie hemoglobiny najczęstszą przyczyną dyskwalifikacji krwiodawców na terenie polski. *Acta Haematologica Polonica*. 2015; 46: 24, doi: 10.1016/j.achaem.2015.07.044.
29. Goldman M, Magnussen K, Gorlin J, et al. International Forum regarding practices related to donor haemoglobin and iron. *Vox Sang*. 2016; 111(4): 449–455, doi: 10.1111/vox.12431, indexed in Pubmed: 27564140.
30. Vuk T, Magnussen K, De Kort W, et al. International forum: an investigation of iron status in blood donors. *Blood Transfus*. 2016 [Epub ahead of print]; 15(1): 20–41, doi: 10.2450/2016.0101-16, indexed in Pubmed: 27643753.
31. Magnussen K, Ladelund S. Handling low hemoglobin and iron deficiency in a blood donor population: 2 years' experience. *Transfusion*. 2015; 55(10): 2473–2478, doi: 10.1111/trf.13152, indexed in Pubmed: 25988343.
32. Farmer S, Trentino K, Hofmann A, et al. A Programmatic Approach to Patient Blood Management – Reducing Transfusions and Improving Patient Outcomes. *The Open Anesthesiology Journal*. 2015; 9(1): 6–16, doi: 10.2174/1874321801509010006.
33. van Ho, Koopman MMW, Koffijberg H, et al. Historical time trends in red blood cell usage in the Netherlands. *International Journal of Clinical Transfusion Medicine*. 2016; 4: 67–77.
34. Vincent J. Anemia and Blood Transfusion in Critically Ill Patients. *JAMA*. 2002; 288(12): 1499, doi: 10.1001/jama.288.12.1499.
35. Shander A. Preoperative anemia and its management. *Transfusion and Apheresis Science*. 2014; 50(1): 13–15, doi: 10.1016/j.transci.2013.12.006.
36. Heitmiller ES, Hill RB, Marshall CE, et al. Blood wastage reduction using Lean Sigma methodology. *Transfusion*. 2010; 50(9): 1887–1896, doi: 10.1111/j.1537-2995.2010.02679.x, indexed in Pubmed: 20456700.
37. Liumburno GM, Rafanelli D. Appropriateness of blood transfusion and physicians' education: a continuous challenge for Hospital Transfusion Committees? *Blood Transfus*. 2012; 10(1): 1–3, doi: 10.2450/2011.0056-11, indexed in Pubmed: 22044957.
38. Ansari S, Szallasi A. Blood management by transfusion triggers: when less is more. *Blood Transfus*. 2012; 10(1): 28–33, doi: 10.2450/2011.0108-10, indexed in Pubmed: 21839021.
39. Yazer M, Lozano M, Fung M, et al. An international survey on the role of the hospital transfusion committee. *Transfusion*. 2017; 57(5): 1280–1287, doi: 10.1111/trf.14033.