

Dominika Zielecka-Dębska^{1,2}, Adam Maciejczyk^{1,2}, Krystian Lichoń^{1,2}, Jolanta Szlachowska^{1,2},
Dawid Błaszczyk², Jerzy Błaszczyk², Edyta Pawlak³, Rafał Matkowski^{1,2}

THE EFFECT OF POPULATION-BASED SCREENING ON THE INCIDENCE AND DETECTION OF BREAST CANCER IN WOMAN IN LOWER SILESIA OVER THE PERIOD 2005-2014

WPLYW POPULACYJNYCH BADAŃ PRZESIEWOWYCH NA ZACHOROWALNOŚĆ I WYRYWALNOŚĆ RAKA PIERSI U KOBIET NA DOLNYM ŚLĄSKU W LATACH 2005-2014

¹Department of Oncology, Wrocław Medical University

Katedra Onkologii, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

²Lower Silesian Oncology, Pulmonology and Hematology Center, Wrocław

Dolnośląskie Centrum Onkologii, Pulmonologii i Hematologii, Wrocław

³Laboratory of Immunopathology, Department of Experimental Therapy, Hirszfild Institute of Immunology and Experimental Therapy, Polish Academy of Sciences, Wrocław

Pracownia Immunopatologii, Zakład Terapii Doświadczalnej, Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej im. Ludwika Hirszfelda Polskiej Akademii Nauk, Wrocław

ABSTRACT

INTRODUCTION. The National Cancer Control Programme 2006-2015 (NCCP) was implemented to improve the health situation of Polish women in 2006. Its effectiveness was evaluated by analysing trends of changes in incidence rates of pre-invasive (D05) and invasive (C50) breast cancers in three age cohorts: pre-screening cohort (<50), screening cohort (50-69) and post-screening cohort (>69).

MATERIAL AND METHODS. Medical data of 13,089 women with C50 and 738 women with D05 diagnosed in 2005-2014 in the Lower Silesian Voivodeship (LS) were analysed.

RESULT. In 2009-2014, incidence rates of C50 ($p=0.0224$) and D05 ($p=0.0003$) were found to be higher in the LS than those recorded for Poland. During this period, there were approx. 1,400 cases of C50 and 90-100 cases of D05 per year. After the NCCP had been implemented, there was a gradual increase in the proportion of the female population included in the mammography screening, from 32% in 2007 to 45% in 2014. The age group included in the screening programme experienced a significant increase in the proportion of pre-invasive cancers – from 3% in 2005 to 7-10% in 2010-2013. In that group, cancer was statistically more frequently detected in Tis- or T1- stages ($p=0.0002$). Beneficial effects of screening were also observed in post-screening women. There was no similar trend in patients aged <50.

CONCLUSIONS. This analysis shows positive population effects of mammography screening. The least favourable changes in the detection of early stages of breast cancer were observed in female patients aged less than 50 years. This suggests that some modifications regarding both the age range and the screening interval in the Polish population should be considered.

Key words: *breast cancer, incidence rate, screening programme, mammography screening*

STRESZCZENIE

WSTĘP. Narodowy Program Zwalczenia Chorób Nowotworowych na lata 2006-2015 (NPZChN) został wdrożony w celu poprawy sytuacji zdrowotnej kobiet w Polsce w 2006 roku. Jego skuteczność oceniono, analizując trendy zmian zachorowalności na przedinwazyjne (D05) i inwazyjne (C50) raki piersi w trzech kohortach wiekowych: przedskryningowej (<50), objętej skryningiem (50-69) i poskryningowej (>69).

MATERIAŁ I METODY. Analizie poddano dane medyczne 13 089 kobiet z C50 i 738 kobiet z D05 zdiagnozowanych w latach 2005-2014 w województwie dolnośląskim (DS).

WYNIKI. W latach 2009-2014 stwierdzono, że współczynniki zachorowalności na C50 ($p=0,0224$) i D05 ($p=0,0003$) były w DS wyższe niż notowane dla Polski. W tym okresie odnotowywano ok. 1 400 przypadków C50 i 90-100 przypadków D05 rocznie. Po wdrożeniu NPZChN następował stopniowy wzrost odsetka populacji kobiet objętych przesiewowymi badaniami mammograficznymi, z 32% w 2007 r. do 45% w 2014 r. W grupie wiekowej objętej programem przesiewowym odnotowano znaczący wzrost odsetka raków przedinwazyjnych – z 3% w 2005 r. do 7-10% w latach 2010-2013. W tej grupie pacjentek C50 był statystycznie częściej wykrywany w stadium Tis lub T1 ($p=0,0002$). Korzystne efekty skryningu były obserwowane także u kobiet w wieku postkryningowym. Nie zaobserwowano podobnego trendu u chorych w wieku <50 lat.

WNIOSKI. Analiza ta wskazuje na pozytywne efekty populacyjne przesiewowych badań mammograficznych. Najmniej korzystne zmiany w zakresie wykrywania wczesnych stadiów raka piersi zaobserwowano u pacjentek w wieku poniżej 50 lat. Sugeruje to konieczność rozważenia modyfikacji zarówno przedziału wiekowego, jak i odstępu między badaniami przesiewowymi w populacji polskiej.

Słowa kluczowe: rak piersi, zachorowalność, program badań przesiewowych, mammografia przesiewowa

INTRODUCTION

Cancer is a serious social problem. In terms of prevalence, a malignant tumour is the second – after cardiovascular disease – cause of death in the Polish population and the first cause of death in individuals aged less than 65 years (1, 2). Breast cancer is the most common neoplasm in women, it affects more than 1/3 of female patients diagnosed with cancer (1, 3). Unfortunately, the role of primary prevention for this cancer is limited and the aetiology of most breast cancer cases is still unknown (4). Furthermore, widespread research has proven that the most common reason for delaying breast cancer diagnosis is women's lack of knowledge of both symptoms of the disease and the consequences of ignoring those symptoms (5-8). Therefore, all measures aimed at early detection of lesions before the onset of clinical manifestation of the disease, thus reducing mortality, are particularly justified, and building women's pro-health awareness is worth every effort (4).

Mammography has the highest specificity (89-90%) and sensitivity (63-95%) for detecting early-stage breast cancer. The effectiveness of this diagnostic method increases when it is combined with breast ultrasound (sensitivity increases to 96-98%) (9, 10). It has been proved that screening tests, based on mammography at a 2-year interval, reduce breast cancer mortality by approx. 15-35% (3, 11-13), and a 2002 Swedish population-based study shows a reduction in the risk of advanced breast cancer by 25% and a reduction in the mortality rate for invasive breast cancer patients (C50 according to ICD-10) by 41% in a group of women participating in screening (14). For this reason, the National Control Cancer Programme 2006-2013 (NCCP) was implemented in Poland in 2006. The inclusion of women aged 50-69 in mammography screening at a 2-year interval as

WSTĘP

Choroby nowotworowe stanowią poważny problem społeczny. Pod względem częstości występowania nowotwór złośliwy jest drugą – po chorobach układu krążenia – przyczyną zgonów w populacji polskiej i pierwszą przyczyną zgonów u osób w wieku poniżej 65 lat (1, 2). Rak piersi jest najczęstszym nowotworem u kobiet, dotyczy ponad 1/3 pacjentek, u których rozpoznano chorobę nowotworową (1, 3). Niestety rola profilaktyki pierwotnej w przypadku tego nowotworu jest ograniczona, a etiologia większości przypadków raka piersi pozostaje nieznana (4). Ponadto, szeroko zakrojone badania dowiodły, że najczęstszą przyczyną opóźniania rozpoznania raka piersi jest brak wiedzy kobiet zarówno na temat objawów choroby, jak i konsekwencji ich ignorowania (5-8). Dlatego też, wszelkie działania mające na celu wczesne wykrycie zmian przed wystąpieniem objawów klinicznych choroby, a tym samym zmniejszenie śmiertelności, są szczególnie uzasadnione, a budowanie świadomości prozdrowotnej kobiet warto jest każdego wysiłku (4).

Mammografia charakteryzuje się najwyższą swoistością (89-90%) i czułością (63-95%) w wykrywaniu raka piersi we wczesnym stadium zaawansowania. Skuteczność tej metody diagnostycznej wzrasta, gdy jest ona połączona z USG piersi (czułość wzrasta do 96-98%) (9, 10). Udowodniono, że badania przesiewowe, polegające na wykonaniu mammografii w odstępie 2 lat, zmniejszają umieralność z powodu raka piersi o ok. 15-35% (3, 11-13), a szwedzkie badanie populacyjne z 2002 r. wykazało zmniejszenie ryzyka zaawansowanego raka piersi o 25% i zmniejszenie umieralności chorych na inwazyjnego raka piersi (C50 wg ICD-10) o 41% w grupie kobiet uczestniczących w badaniach przesiewowych (14). Z tego powodu w 2006 r. wdrożono w Polsce Narodowy Program Zwalczenia Chorób Nowotworowych 2006-2015

well as raising knowledge of medical personnel and health awareness of Polish women regarding breast cancer were the main objectives of the programme (15). Another NCCP edition enabled the continuation of mammography screening until 2024.

AIM OF THE STUDY

The study aims to analyse the epidemiological situation and to evaluate the impact of screening tests on the incidence and detection of breast cancer in women in Lower Silesia over the period 2005-2014.

MATERIALS AND METHODS

Epidemiological data were obtained from the Lower Silesian Cancer Registry in Wrocław and the Coordination Centre for Prophylactic Programmes in Wrocław. Standardised incidence rates, for which “world standard population” was assumed as population, were obtained from the data of the National Cancer Registry.

Medical data of 13,089 women with invasive breast cancer (C50 according to ICD-10) and 738 women with carcinoma *in situ* (D05 according to ICD-10) diagnosed in 2005-2014 in the Lower Silesian Voivodeship (LS) were analysed. The local stage of the disease was determined based on the 7th edition of TNM staging system. Both the trends of the inclusion of population in the screening programme and those of changes in pre-invasive and invasive breast cancer incidence rates were calculated for three age cohorts: pre-screening cohort (<50 years of age) – 1,870 women, screening cohort (50-69 years of age) – 6,088 women, and post-screening cohort (>69 years of age) – 2,058 women.

Statistical calculations were performed in Statistica 13 using One-way ANOVA test, Kruskal-Wallis test, Chi-squared test, and in Minitab 16 using Regression test respectively. Results assuming $p < 0.05$ were considered statistically significant.

RESULTS

In 2009-2014, the incidence rates of invasive female breast malignancies ($p=0.0029$) and carcinoma *in situ* ($p < 0.0001$) were found to be higher in the Lower Silesian Voivodeship than those recorded for the rest of Poland (Table I) (one-way ANOVA). The incidence rates of C50 and D05 recorded in the Lower Silesia were higher than those in other regions of Poland (Table II). Statistically higher incidence of invasive breast cancer was recorded only in Greater Poland and Pomeranian Voivodeships while the higher incidence of *in situ* cancer was observed only in the Greater Poland Voivodeship (Table II). In 2005-2014, the Lower

(NPZCHN). Głównym celem programu było objęcie kobiet w wieku 50-69 lat przesiewowymi badaniami mammograficznymi w odstępnie 2 lat oraz podniesienie wiedzy personelu medycznego i świadomości zdrowotnej Polek w zakresie raka piersi (15). Kolejna edycja NPZCHN umożliwiła kontynuację skryningu mammograficznego do 2024 roku.

CEL PRACY

Celem pracy jest analiza sytuacji epidemiologicznej oraz ocena wpływu badań przesiewowych na zachorowalność i wykrywalność raka piersi u kobiet na Dolnym Śląsku w latach 2005-2014.

MATERIAŁY I METODY

Dane epidemiologiczne uzyskano z Dolnośląskiego Rejestru Nowotworów we Wrocławiu oraz Wojewódzkiego Ośrodka Koordynującego Programy Profilaktyczne we Wrocławiu. Standaryzowane współczynniki zachorowalności, do których jako populację przyjęto „standardową populację świata” pochodzą z danych Krajowego Rejestru Nowotworów (KRN).

Analizie poddano dane medyczne 13 089 kobiet chorujących na inwazyjnego raka piersi (C50 wg. ICD-10) oraz 738 kobiet z rakiem *in situ* (D05 wg. ICD-10) zdiagnozowanych w latach 2005-2014 w województwie dolnośląskim. Miejscowy stopień zaawansowania choroby określono na podstawie 7 edycji TNM. Obliczono trendy objęcia populacji programem badań przesiewowych oraz trendy zmian w odsetkach zachorowań na przedinwazyjnego i inwazyjnego raka piersi w trzech kohortach wiekowych: przedskryningowym (poniżej 50 roku życia) – 1 870 kobiet, skryningowym (50-69) – 6 088 kobiet i poskryningowym (powyżej 69 roku życia) – 2 058 kobiet.

Obliczenia statystyczne wykonano w programie Statistica 13, stosując odpowiednio test jednoczynnikowy ANOVA, test Kruskala-Wallisa, test Chi-kwadrat, oraz w programie Minitab 16, stosując test regresji. Za istotne statystycznie uznano wyniki na poziomie $p < 0,05$.

WYNIKI

W latach 2009-2014 w województwie dolnośląskim stwierdzono wyższe od podawanych dla całej Polski współczynniki zachorowalności na inwazyjne nowotwory złośliwe piersi u kobiet ($p=0,0029$) oraz nowotwory *in situ* ($p < 0,0001$) (Tab. I) (jednoczynnikowa ANOVA). Obserwowane na Dolnym Śląsku współczynniki zachorowalności na C50 i D05 przewyższały te odnotowane w większości innych regionów Polski (Tab. II). Statystycznie wyższą zachorowalność

Table I. The incidence of female breast malignancies by voivodships in 2009-2014 (2)

Tabela I. Zachorowalność na nowotwory złośliwe piersi u kobiet według województw w latach 2009-2014 (2)

Voivodeship	Year	Standardised incidence rate per 100,000 women											
		Invasive breast cancer (C50)					In-situ breast cancer (D05)						
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Lower Silesian		52.6	52.7	57.8	53.1	54.3	53.3	3.5	4.3	3.7	3.5	3.9	3.6
Kuyavian-Pomeranian		58.8	51.2	61.0	56.3	58.0	53.1	4.1	2.0	3.4	2.7	4.3	4.3
Lublin		44.3	47.8	43.7	45.5	47.1	45.4	2.7	1.1	1.2	1.4	1.1	2.1
Lubusz		51.4	51.1	54.4	51.9	52.8	51.6	1.0	0.9	0.9	1.7	0.5	1.7
Lodz		54.6	55.8	53.6	57.6	54.8	56.5	0.7	1.4	0.5	1.3	0.0	1.3
Lesser Poland		48.5	46.6	51.9	48.2	48.1	49.0	0.9	1.3	2.7	3.2	2.3	2.5
Masovian		51.9	47.3	48.5	53.8	50.2	50.7	2.7	2.4	3.5	3.2	3.0	3.2
Opole		47.6	42.0	50.2	48.7	49.0	45.4	2.2	1.9	2.1	1.8	2.2	2.4
Subcarpathian (Podkarpackie)		39.3	39.4	40.0	43.8	42.6	48.7	1.7	1.7	2.0	2.5	2.3	1.9
Podlaskie		45.1	42.4	43.9	46.0	47.1	46.9	0.9	0.6	0.3	0.5	0.8	1.4
Pomeranian		53.9	59.1	55.7	58.4	56.9	56.5	2.4	3.3	2.7	3.1	2.7	4.3
Silesian		46.9	45.5	52.9	49.1	48.5	48.6	2.0	2.0	2.6	3.2	3.0	3.2
Holy Cross (Świętokrzyskie)		44.3	39.4	43.3	43.7	48.7	45.3	3.5	3.3	2.6	6.0	3.4	4.2
Warmian-Masurian		52.3	52.0	52.2	51.2	50.9	47.5	1.3	1.6	1.7	1.5	1.8	2.2
Greater Poland		56.4	58.6	55.9	57.3	60.8	61.6	4.4	5.1	4.4	4.4	4.9	5.0
West Pomeranian		50.3	54.7	56.7	55.2	56.5	53.3	2.9	3.0	3.0	4.2	3.8	3.6
Poland		50.4	49.6	51.8	51.9	51.6	53.1	2.4	2.4	2.6	3.0	2.9	3.2

Table II. The comparison of standardised incidence rates per 100,000 C50 and D05 women between the Lower Silesian Voivodeship and the other voivodships of Poland in 2009-2014

Tabela II. Porównanie standaryzowanych współczynników zachorowalności na 100 000 kobiet C50 i D05 pomiędzy województwem dolnośląskim a pozostałymi województwami Polski w latach 2009-2014

Voivodeship	Invasive breast cancer (C50)				In-situ breast cancer (D05)			
	Mean incidence rate	df	F	p-value	Mean incidence rate	df	F	p-value
Lower Silesian	53.95	-	-	-	3.76	-	-	-
Kuyavian-Pomeranian	56.39	1	2.0443	0.1833	3.45	1	0.4809	0.5038
Lublin	45.77	1	65.295	<0.0001	1.64	1	52.628	<0.0001
Lubusz	52.24	1	3.4713	0.092	1.10	1	126.59	<0.0001
Lodz	55.60	1	2.3094	0.1596	1.01	1	121.76	<0.0001
Lesser Poland	48.74	1	23.719	0.0007	2.18	1	17.819	0.0018
Masovian	50.39	1	8.1837	0.0169	2.99	1	13.446	0.0043
Opole	47.22	1	21.65	0.0009	2.18	1	114.23	<0.0001
Subcarpathian (Podkarpackie)	42.43	1	47.773	<0.0001	2.00	1	89.834	<0.0001
Podlaskie	45.21	1	63.301	<0.0001	0.75	1	223.14	<0.0001
Pomeranian	56.71	1	6.2765	0.0312	3.08	1	4.8251	0.0527
Silesian	48.59	1	17.41	0.002	2.77	1	17.189	0.002
Holy Cross (Świętokrzyskie)	44.18	1	44.778	0.0001	3.84	1	0.2812	0.8702
Warmian-Masurian	50.90	1	7.2719	0.0224	1.71	1	135.83	<0.0001
Greater Poland	58.41	1	12.744	0.0051	4.70	1	26.159	0.0005
West Pomeranian	54.92	1	0.1463	0.7101	3.66	1	1.7699	0.2129

Statistical analyses were performed using one-way ANOVA test.

Analizy statystyczne przeprowadzono za pomocą jednoczynnikowego testu ANOVA.

Silesian Voivodeship experienced a steady increase in the incidence of invasive breast malignancies (C50) in women at the rate of +25 cases per year and pre-invasive breast malignancies (D05) at the rate of +9 cases per year. In the last five years, there were 1,350-1,400 cases of C50 and 90-100 cases of D05 per year in the study area (Fig. 1).

na raka inwazyjnego piersi odnotowano tylko w województwach wielkopolskim i pomorskim, a na raka *in situ* wyłącznie w województwie wielkopolskim (Tab. II). W latach 2005-2014, w woj. dolnośląskim, zaobserwowano stały wzrost liczby zachorowań na inwazyjne nowotwory złośliwe piersi (C50) u kobiet w tempie +25 rocznie oraz przedinwazyjne (D05) o +9 rocznie. W ostatnich pięciu latach stwierdzano rocznie 1 350-1 400 zachorowań na C50 i 90-100 na D05 na badanym obszarze (Ryc. 1).

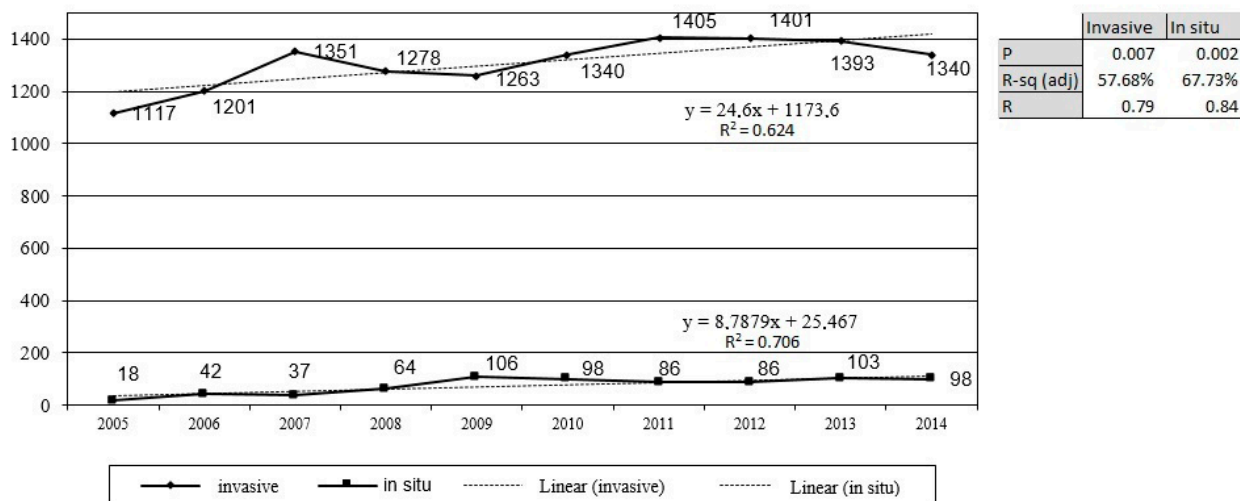


Figure 1. The incidence rates of breast malignancies, invasive C50 and D05 *in situ* in the Lower Silesian Voivodeship in 2005-2014 (linear regression test was used for statistical calculations)

Rycina 1. Współczynniki zachorowalności na nowotwory złośliwe piersi, inwazyjne C50 i D05 *in situ* w województwie dolnośląskim w latach 2005-2014 (do obliczeń statystycznych użyto testu regresji liniowej)

During the period analysed, there were favourable changes in terms of detected cancer stages: in 2005-2006, breast cancer at stage T1 was diagnosed in only 37% of female patients, while the number of female patients diagnosed with stage T1 cancer increased to approx. 50% in 2010-2014 compared to the total number of invasive cancers generally detected in women included and not included in the screening programme. At the same time, there was a change in the proportion of T2-stage patients: from 43% in 2005 to 37% in 2014. The proportion of diagnosed T3-stage tumours remained at the level of 7-9%. In contrast, the proportion of the largest tumours detected at stage T4 decreased from 10% in 2009 to 6-8% in 2011-2014 (Fig. 2). The observed favourable changes in the detection of C50 should be linked to an approx. 1% annual increase in the proportion of women in Lower Silesia participating in mammography screening, which is described by the trend $y_{LS}=0.0193x+0.335$ (Fig. 3), and to an increase in female patients' health awareness. There were similar changes, but with lower dynamics, described by the trend $y_W=0.0107x+0.3332$ in the

W analizowanym okresie zaobserwowano korzystne zmiany w odsetkach wykrywanych niskich stopni zaawansowania nowotworów złośliwych piersi: w stopniu T1 z 37% w latach 2005-2006 do około 50% w 2010-2014 w ogólnej (wykrywanych sumarycznie u kobiet objętych i nieobjętych skryningiem) liczbie inwazyjnych nowotworów C50. Jednocześnie nastąpiła zmiana odsetka chorych w stadium T2: z 43% w 2005 r. do 37% w 2014 r. Odsetek rozpoznanych nowotworów w stadium T3 utrzymał się na poziomie 7-9%. Natomiast odsetek największych guzów wykrywanych w stadium T4 zmniejszył się z 10% w 2009 roku do 6-8% w latach 2011-2014 (Ryc. 2). Obserwowane korzystne zmiany w zakresie wykrywalności C50 należy wiązać z ok. 1% rocznym wzrostem odsetka kobiet na Dolnym Śląsku uczestniczących w przesiewowych badaniach mammograficznych, co opisuje trend $y_{LS}=0,0193x+0,335$ (Ryc. 3), oraz ze wzrostem świadomości zdrowotnej pacjentek. Podobne zmiany, ale o mniejszej dynamice, opisane trendem $y_W=0,0107x+0,3332$ wystąpiły w mieście Wrocławiu, co sugeruje większą skuteczność w promowaniu programu badań przesiewowych na terenach wiejskich

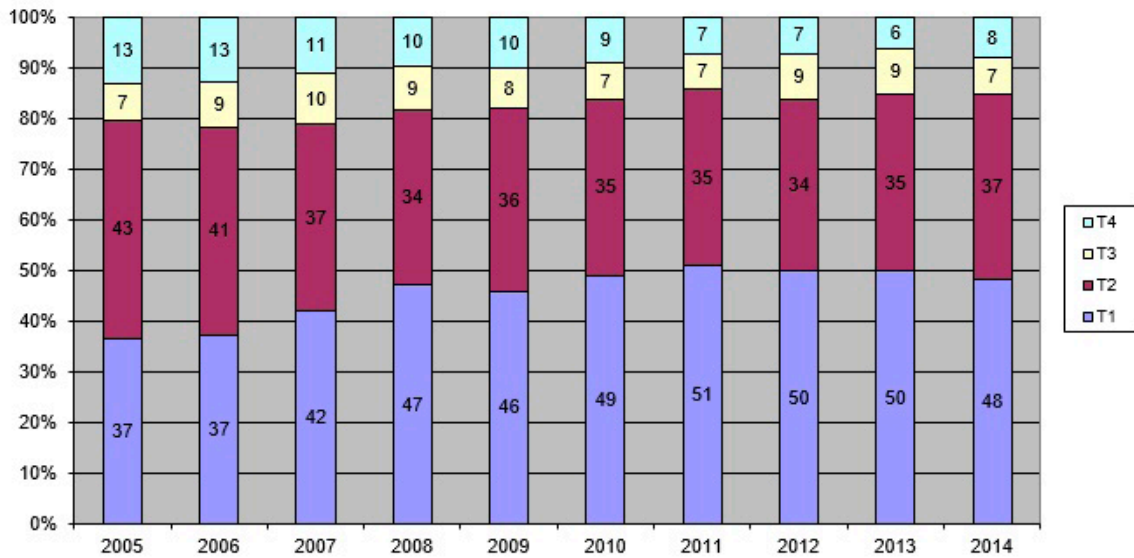


Figure 2. The staging rates (T feature) of breast malignancies in the Lower Silesia Voivodeship in 2005-2014
 Rycina 2. Wskaźniki zaawansowania (cecha T) nowotworów złośliwych piersi w województwie dolnośląskim w latach 2005-2014

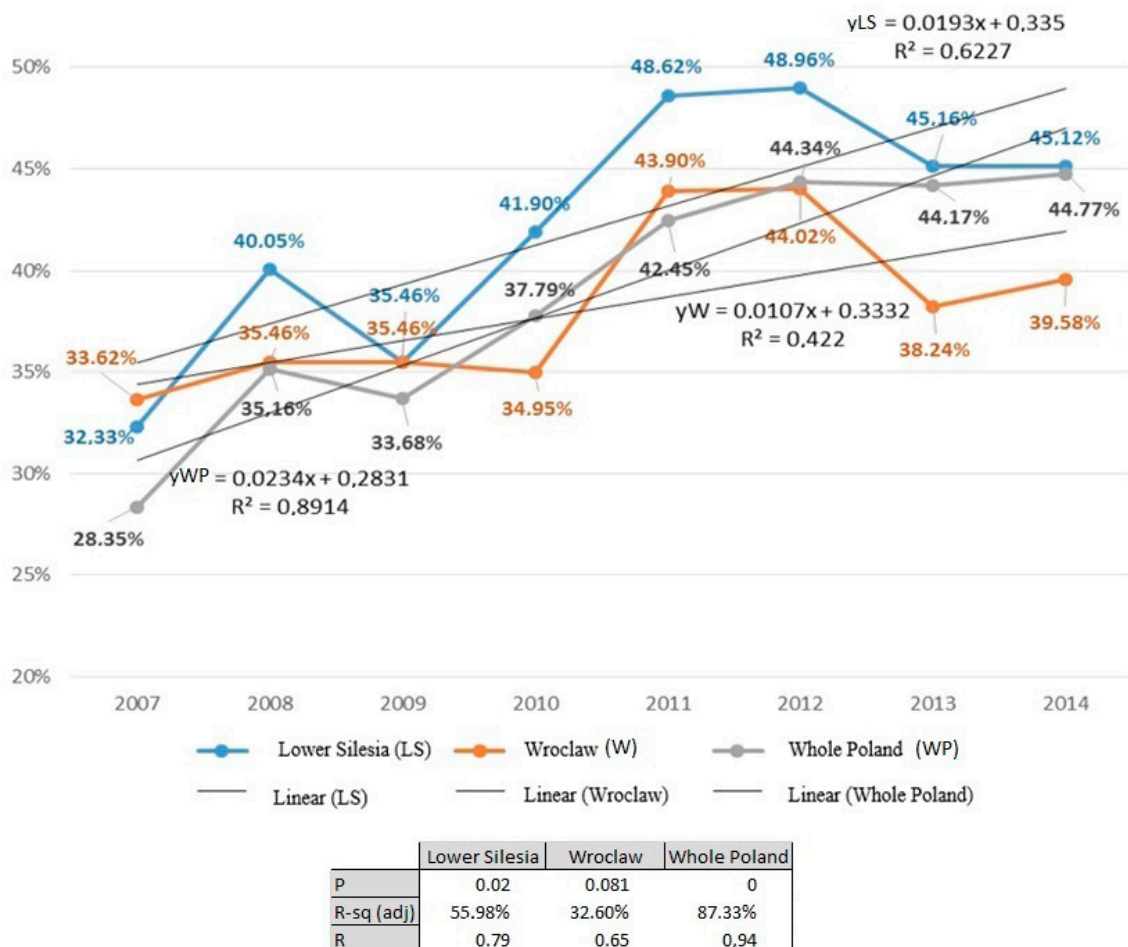


Figure 3. The breast cancer screening programme coverage rates of the population of Poland, the Lower Silesian Voivodeship and the city of Wrocław in 2007-2014 (linear regression test was used for statistical calculations)
 Rycina 3. Wskaźniki objęcia programem badań przesiewowych w kierunku raka piersi populacji Polski, województwa dolnośląskiego i miasta Wrocławia w latach 2007-2014 (do obliczeń statystycznych wykorzystano test regresji liniowej)

city of Wrocław, which suggests greater effectiveness in promoting the screening programme in rural areas and smaller towns compared to Wrocław which is the largest agglomeration in the Lower Silesia region. By 2014, the coverage of the population with mammography screening had increased to 45.1% among women in Lower Silesia aged 50-69, which did not differ from the Polish average of 44.8% (Fig. 3 and 4).

i w mniejszych miastach w porównaniu z Wrocławiem, który jest największą aglomeracją w regionie Dolnego Śląska. Do 2014 roku objęcie populacji przesiewowymi badaniami mammograficznymi wzrosło do 45,1% wśród kobiet na Dolnym Śląsku w wieku 50-69 lat, co nie odbiegało od średniej dla Polski wynoszącej 44,8% (Ryc. 3 i 4).

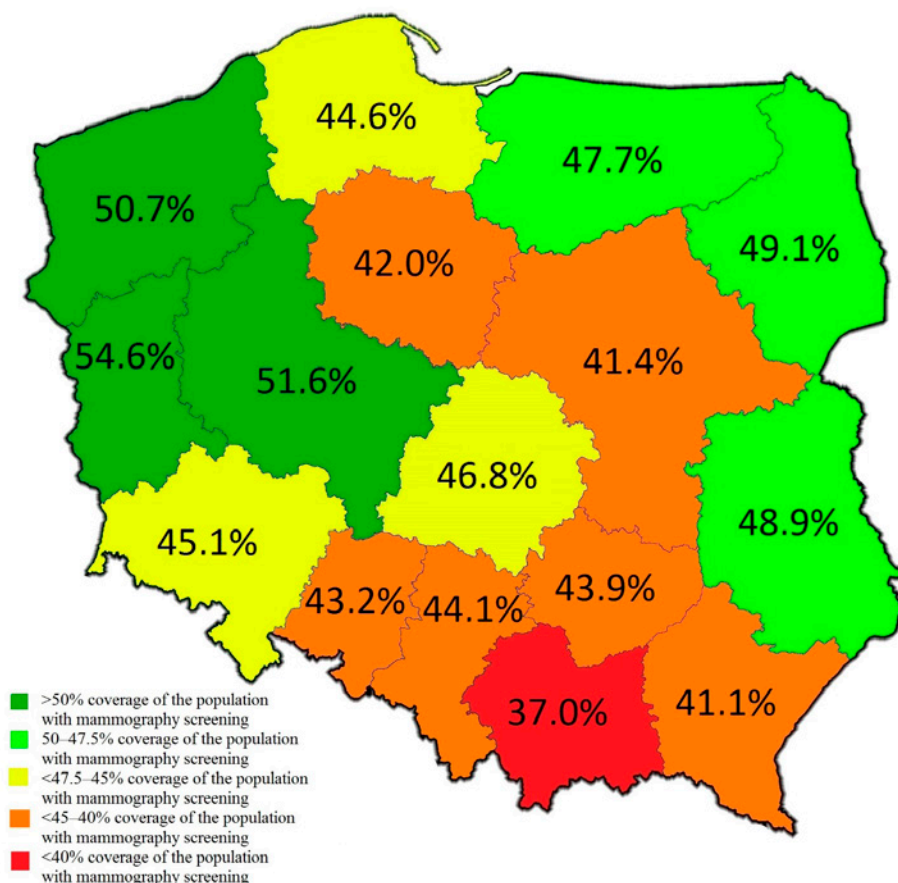


Figure 4. The breast cancer control programme coverage rates of the Polish population by voivodeships in 2014
Rycina 4. Wskaźniki objęcia programem zwalczania raka piersi populacji polskiej według województw w 2014 r.

Three female patient populations were distinguished to better show the positive population effects of screening tests: pre-screening population (age at diagnosis <50 years), screening population (50-69 years) and post-screening population (>69 years). During the period analysed, the proportion of detected *in situ* tumours was statistically different ($p < 0.0001$) for separate groups and in the screening group, it represented on average 7% of all breast cancer cases. In contrast, in non-screened women, the proportion of detected *in situ* tumours was 4.3% in female patients aged less than 50 years and 1.9% in women aged more than 69 years, respectively (Table III) (one-way ANOVA). After the breast cancer control programme had been implemented (2010-2013),

W celu lepszego zobrazowania pozytywnych efektów populacyjnych badań przesiewowych wyróżniono trzy populacje pacjentek: populację przedskryningową (wiek w momencie rozpoznania <50 lat), populację objętą skryningiem (50-69 lat) i populację w wieku poskryningowym (>69 lat). W analizowanym okresie odsetek wykrytych guzów *in situ* był statystycznie różny ($p < 0.0001$) dla wyodrębnionych grup i w grupie skryningowej stanowił średnio 7% wszystkich przypadków raka piersi. Natomiast u kobiet niepoddanych badaniom przesiewowym odsetek wykrytych guzów *in situ* wynosił odpowiednio 4,3% u pacjentek w wieku poniżej 50 lat i 1,9% u kobiet w wieku powyżej 69 lat (Tab. III) (jednoczynnikowa ANOVA). Po wprowadzeniu programu profilaktyki raka piersi, w grupie

Table III. Incidence rates of invasive female breast cancers (C50), and carcinoma *in situ* (D05), in the LS Voivodeship in 2005-2014 according to age groupsTabela III. Współczynniki zachorowalności na inwazyjne nowotwory piersi u kobiet (C50), oraz raki *in situ* (D05), w województwie DS w latach 2005-2014 wg grup wiekowych

Age [years]	≤49			50-69			≥70		
	C50	D05	D05%	C50	D05	D05%	C50	D05	D05%
2005	254	4	2	628	20	3	270	3	1
2006	241	9	4	709	25	3	273	3	1
2007	245	7	3	806	41	5	315	2	1
2008	216	12	5	782	51	6	315	6	2
2009	210	16	7	787	61	7	323	7	2
2010	228	12	5	797	81	9	317	4	1
2011	266	8	3	813	72	8	338	5	1
2012	245	7	3	826	69	8	325	5	2
2013	247	16	6	823	72	8	337	15	4
2014	251	7	3	844	64	7	358	15	4
Average % 2005-2014	4			6,5			1,9		

there was a significant increase in the proportion of pre-invasive cancer cases in the age group included in mammography screening from 3% in 2005 to 7-10% (Table III). That group of female patients was statistically more likely to be diagnosed with cancer at stage (Tis and T1) $p=0.0002$ (Fig. 5). There was also

wiekowej objętej skryningiem mammograficznym nastąpił znaczny wzrost udziału nowotworów przedinwazyjnych, od 3% w roku 2005 do 7-10% w latach 2010-2013 (Tab. III). W tej grupie pacjentek statycznie częściej diagnozowano chorobę w stadium (Tis i T1) $p=0,0002$ (Ryc. 5), oraz zaobserwowano najkorzyst-

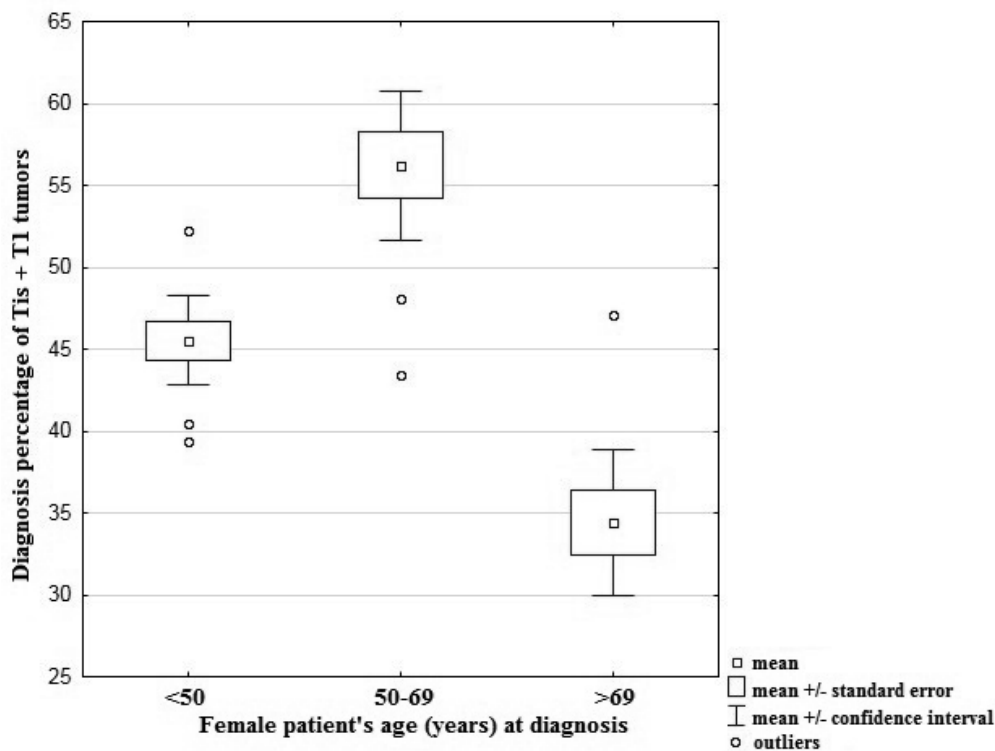


Figure 5. Differences ($p=0.0002$; $H=22,9264$; $df=2$) in the proportion of Tis + T1 diagnoses in the pre-screening (<50 years of age), screening (50-69 years of age) and post-screening (>69 years of age) age groups in the LS Voivodeship in 2005-2014 (ANOVA rang Kruskal-Wallis was used for statistical calculations)

Rycina 5. Różnice ($p=0,0002$; $H=22,9264$; $df=2$) w odsetku rozpoznania Tis + T1 w grupach wiekowych przedskryningowej (<50 r.ż.), skryningowej (50-69 r.ż.) i poskryningowej (>69 r.ż.) w województwie DS w latach 2005-2014 (do obliczeń statystycznych użyto testu ANOVA rang Kruskala-Wallisa)

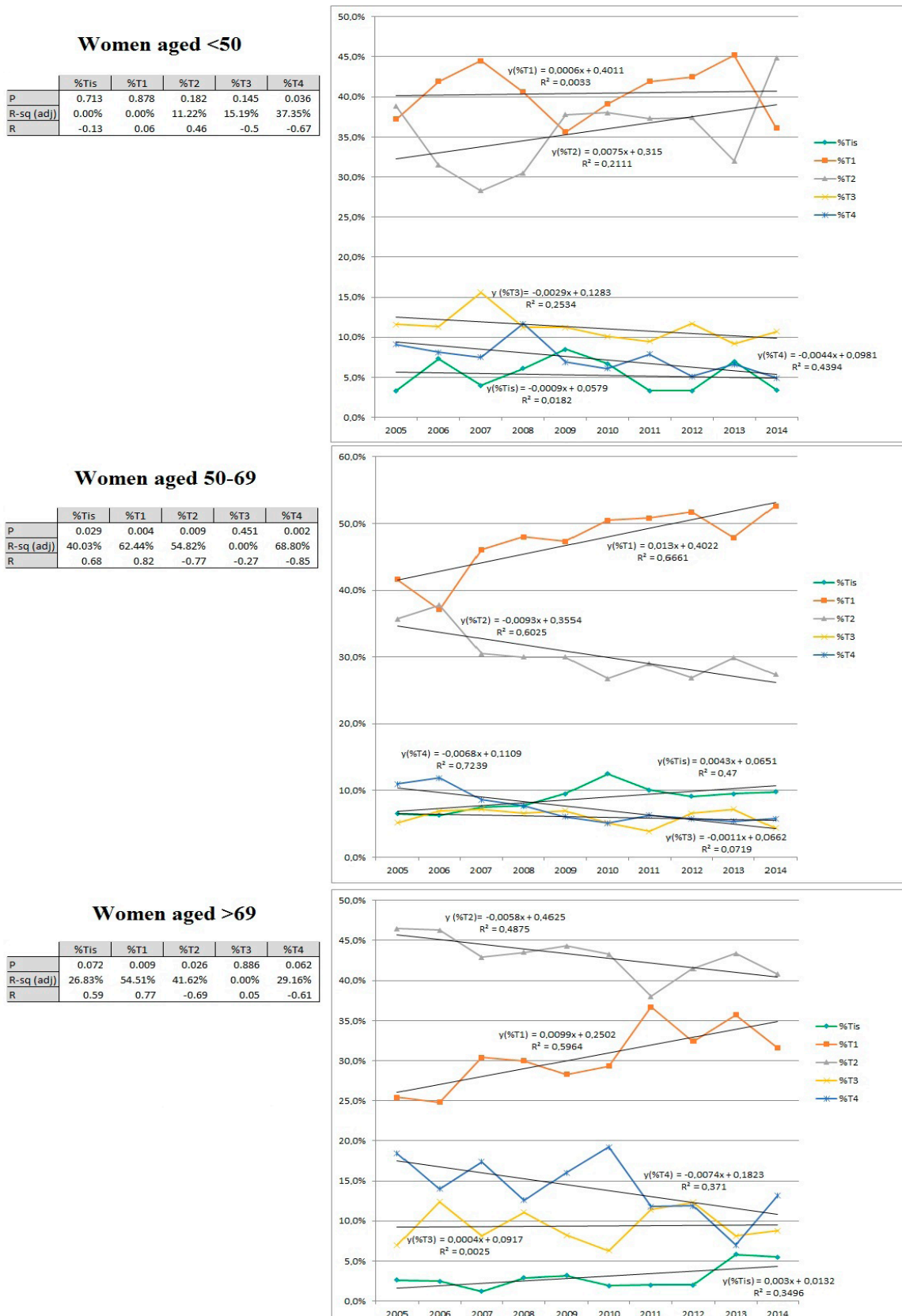


Figure 6. Changes in the local staging rate of breast cancer according to TNM staging system at the time of cancer detection in the age groups: <50 years, 50-69 years, >69 years in the LS Voivodeship in 2005-2014 (linear regression test was used for statistical calculations).

Rycina 6. Zmiany wskaźnika zaawansowania miejscowego raka piersi wg klasyfikacji zaawansowania TNM w momencie wykrycia nowotworu w grupach wiekowych: <50 lat, 50-69 lat, >69 lat w województwie DS w latach 2005-2014 (do obliczeń statystycznych użyto testu regresji liniowej).

a favourable change in trends regarding the proportion of local advanced-stage breast cancer cases at the time of cancer detection (Fig. 6). During the period analysed, in female patients aged <50 years, there was a steady detection rate of breast cancers at Tis- (approx. 5%) and T1- (approx. 40%) stages. However, there was an increase in the detection rate of T2-stage invasive breast cancer by approx. 1% per year with a slight decrease in the detection rate of T3- and T4-stage tumours (Fig. 6). In the 50-69 age group, there was an increase in the detection rate of Tis-stage breast cancers by approx. 0.5% per year and T1-stage breast cancers by 1.3% per year with a simultaneous decrease in detection of T2-stage lesions by approx. 1% per year and T4-stage lesions by approx. 0.7% per year. The diagnosis rate of stage T3 invasive breast cancer remained relatively stable at approx. 6% during the period considered (Fig. 6). In post-screening female patients (>69 years of age) there was an increase in the detection rate of Tis-stage breast cancers by 0.3% per year and T1-stage breast cancers by approx. 1% per year. Moreover, there was a decrease in the detection rate of T2-stage lesions by approx. 0.6% and T4-stage lesions by approx. 1% per year. The detection rate of C50 at stage T3 remained in that group of patients at approx. 9% (Fig. 6).

Unquestionably, those favourable changes are related to the greater interest in mammography and greater health awareness of the population no longer subject to screening because it has exceeded the cut-off age of 69 years as a result of the educational activities conducted under the "Programme" addressed to all women.

DISCUSSION

In comparison with other regions of Poland, the Lower Silesian Voivodeship has one of the highest incidence rates among women, both for pre-invasive and invasive breast cancer (Table II). In 2005, 1,117 invasive breast malignancies and 18 pre-invasive ones were diagnosed with an increasing trend of +25 cases per year for C50 and +9 cases per year for D05. The calculated incidence rates of C50 and D06, standardised to the world population, were statistically higher than those calculated for Poland. However, the analysed coefficients from Lower Silesia remained on a lower level than those recorded in neighbouring countries of Central and Western Europe (Germany 85.1-105.9/100,000; Czechia 65.3/100,000) (16).

In Poland, as in most EU countries, there is a screening programme for women aged 50-69 based on mammography performed at a 2-year interval (15, 17). The inclusion of the LS female population in the programme by 2014 (45.1%) did not differ significantly

niejszą zmianę trendów w odsetkach miejscowego zaawansowania raka piersi w momencie wykrycia choroby nowotworowej (Ryc. 6). W analizowanym okresie, u pacjentek w wieku <50 r.ż. odnotowywano stały odsetek wykrywalności nowotworów piersi w stopniu zaawansowania Tis (ok. 5%) oraz T1 (ok. 40%). Zaobserwowano natomiast, wzrost odsetka wykrywalności C50 w stopniu zaawansowania T2 o około 1% rocznie z jednoczesnym niewielkim spadkiem wykrywalności guzów w stopniu T3 i T4 (Ryc. 6). W grupie wiekowej 50-69 r.ż. odnotowano wzrost odsetka wykrywalności nowotworów piersi w stopniu zaawansowania Tis o ok. 0,5% rocznie oraz T1 o 1,3% rocznie z jednoczesnym spadkiem wykrywalności zmian w stopniu T2 o ok. 1% rocznie oraz T4 o ok. 0,7% rocznie. Częstość rozpoznawania C50 w stopniu T3 w badanym okresie pozostawała na względnie stałym poziomie ok. 6% (Ryc. 6). U pacjentek w wieku poskryningowym (>69 r.ż.) zaobserwowano wzrost odsetka wykrywalności nowotworów piersi w stopniu Tis o 0,3% rocznie oraz T1 o ok. 1% rocznie. Dodatkowo, zanotowano spadek wykrywalności zmian w stopniu zaawansowania T2 o ok. 0,6% oraz T4 o ok. 1% rocznie. Odsetek wykrywalności C50 w stopniu T3 utrzymywał się w tej grupie chorych na poziomie ok. 9% (Ryc. 6).

Bez wątpliwości te korzystne zmiany mają związek z większym zainteresowaniem badaniami mammograficznymi i większą świadomością zdrowotną populacji poskryningowej (>69 r.ż.) na skutek prowadzonych w ramach „Programu” działań edukacyjnych adresowanych do wszystkich kobiet.

DYSKUSJA

W porównaniu z innymi regionami Polski, województwo dolnośląskie charakteryzuje się jednym z najwyższych wskaźników zachorowalności wśród kobiet, zarówno na przedinwazyjnego, jak i inwazyjnego raka piersi (Tab. II). W 2005 roku rozpoznano 1 117 inwazyjnych nowotworów złośliwych piersi i 18 przedinwazyjnych, z tendencją wzrostową +25 przypadków rocznie dla C50 i +9 przypadków rocznie dla D05. Obliczone współczynniki zachorowalności na C50 i D06, standaryzowane do populacji światowej, były statystycznie wyższe od obliczonych dla Polski. Analizowane współczynniki z Dolnego Śląska pozostawały jednak na niższym poziomie niż współczynniki notowane w sąsiednich krajach Europy Środkowej i Zachodniej (Niemcy 85,1-105,9/100 000; Czechy 65,3/100 000) (16).

W Polsce, podobnie jak w większości krajów UE, istnieje program badań przesiewowych dla kobiet w wieku 50-69 lat oparty na mammografii wykonywanej w odstępach 2 lat (15, 17). Objęcie programem populacji DS kobiet do roku 2014 (45,1%), nie odbiegało

from both the Polish (44.8%) and EU average (49.2%); $p=0.8069$ (Chi-square test) (17). Although the 70% screening coverage rate necessary for full population effectiveness and mortality reduction was not achieved, there were early positive epidemiological effects of the implementation of the population-based screening programme in the study group (18, 19).

An increase in the detection rate of D05 and C50 at stage T1, correlating with an increase in the screening coverage rate of the population by approx. 1% per year, was achieved in 2005-2014 among LS women. The most favourable effects were observed in the screening age group (50-69 years) – an increase in the detection rate of D05 and C50 at stage T1 from 48% in 2005 to 62% in 2014. Similar changes were found in Khil's et al. study (20), according to which there was a reduction in the prevalence rate of advanced breast cancer in regular mammography screening participants – approx. 21% after a 4-year screening period. At the same time, there was no equally favourable change in the detection of early stages of locally advanced breast cancer in women aged under 50 who are not included in the population-based screening in Poland. This suggests that the screening organiser (Ministry of Health of the Republic of Poland) should consider modifications regarding both the age range and screening interval in the Polish screening programme. More so, despite the constantly increasing financial outlays (74.3 mln in 2015; 80,2 mln in 2016 – LS Voivodeship) transferred to the treatment of breast cancer patients, mortality due to C50 in Poland continues to increase, in contrast to other European Union countries (21, 22).

The positive effects of screening in that age group (<50 years of age) were found, inter alia, in Canelo-Aybar's et al. 2021 analysis (23). Many countries changed screening ages and intervals for mammography. For example, Austria, Spain, Portugal, Czechia and Hungary lowered the screening age to 45 years (15). In Sweden, women aged 40-69 years are screened and mammography is performed every 18 months in women aged 40-54 and at a 2-year interval in women aged 55-69 (14). The above-mentioned screening regimen reduces the 10-year mortality of screened women by 41% and reduces the risk of being diagnosed with an advanced-stage C50 by 25% (14). Similar results were obtained in the 2015 analysis by Myers et al. (24) and the 2016 analysis by James et al. (25). According to those analyses, breast cancers detected by screening in women aged 40-49 showed a higher prevalence rate of ductal carcinoma *in situ* (DCIS), smaller invasive tumour size and fewer cases of lymph node metastases compared to women diagnosed due to signs of the disease (25). An additional positive effect of population-based mammography screening is

znacząco zarówno od średniej dla Polski (44,8%) jak i Unii Europejskiej (49,2%) $p=0,8069$ (test Chi-kwadrat) (17). Mimo, że nie osiągnięto 70% wskaźnika objęcia badaniami przesiewowymi, niezbędnego dla pełnej efektywności populacyjnej i redukcji umieralności, w badanej grupie wystąpiły wczesne pozytywne efekty epidemiologiczne wdrożenia populacyjnego programu przesiewowego (18, 19).

Wśród dolnośląskich kobiet w latach 2005-2014 uzyskano wzrost odsetka wykrywalności D05 oraz C50 w stopniu T1 korelujący z rosnącym odsetkiem objęcia populacji badaniem skryningowym o ok. 1% rocznie. Najkorzystniejsze efekty zaobserwowano w skryningowej grupie wiekowej (50-69 lat) – wzrost wykrywalności D05 i C50 w stadium T1 z 48% w 2005 r. do 62% w 2014 r. Podobne zmiany stwierdzono w badaniu Khil's i wsp. (20), według którego nastąpiło zmniejszenie wskaźnika zachorowalności na zaawansowanego raka piersi u uczestniczek regularnych przesiewowych badań mammograficznych o ok. 21% po 4-letnim okresie skryningu. Jednocześnie nie odnotowano równie korzystnej zmiany w zakresie wykrywalności wczesnych stadiów zaawansowanego miejscowo raka piersi u kobiet poniżej 50 roku życia, które nie są objęte populacyjnym skryningiem w Polsce. Sugeruje to, że organizator skryningu (Ministerstwo Zdrowia RP) powinien rozważyć modyfikacje zarówno zakresu wiekowego, jak i interwału skryningowego w polskim programie przesiewowym. Co więcej, pomimo stale rosnących nakładów finansowych (74,3 mln w 2015 roku; 80,2 mln w 2016 roku – województwo dolnośląskie) przekazywanych na leczenie chorych na raka piersi, umieralność z powodu C50 w Polsce nadal wzrasta, w przeciwieństwie do innych krajów Unii Europejskiej (21, 22).

Pozytywne efekty badań przesiewowych grupie wiekowej <50 r.ż. stwierdzono m.in. w analizie Canelo-Aybara i wsp. z 2021 roku (23). W wielu krajach zmieniono wiek skryningowy i odstęp między badaniami mammograficznymi. Na przykład Austria, Hiszpania, Portugalia, Czechy i Węgry obniżyły wiek rozpoczęcia skryningu do 45 lat (15). W Szwecji kobiety w wieku 40-69 lat są objęte badaniami przesiewowymi, a mammografia jest wykonywana co 18 miesięcy u kobiet w wieku 40-54 lat i w odstępie 2 lat u kobiet w wieku 55-69 lat (14). Powyższy schemat badań przesiewowych zmniejsza 10-letnią śmiertelność kobiet poddanych skryningowi o 41% oraz zmniejsza ryzyko rozpoznania zaawansowanego stadium C50 o 25% (14). Podobne wyniki uzyskano w analizie Myersa i wsp. z 2015 roku (24) oraz w analizie Jamesa i wsp. z 2016 roku (25). Według tych analiz raki piersi wykryte dzięki badaniam przesiewowym u kobiet w wieku 40-49 lat charakteryzowały się wyższym wskaźnikiem występowania raka przewodowego *in situ*

a reduction in the rate of mastectomies performed in participating female patients by approx. 10% (26).

The above-mentioned analysis of the impact of screening on the population of women in Lower Silesia makes it possible to monitor the effectiveness rates of breast cancer screening, which is necessary to ensure high quality of all procedures, optimise the resources used, and finally lead to a noticeable reduction in mortality rates (27).

The biggest advantage and, simultaneously, limitation of the work, is the large, heterogeneous study group, which includes all women from the area of Lower Silesia who were diagnosed with breast cancer in 2005-2014. Due to the lack of centralization and organization of oncological treatment in the analyzed period, the collected data may be underestimated. Some, in particular small hospitals, may have failed to report diagnosed and treated patients. For the same reason, we do not have information regarding the staging of all patients. Additionally, we do not possess data, which collected patients underwent screening mammography. Therefore, the effectiveness of the conducted screening program was assessed indirectly, taking into account the age of woman in strictly selected cohorts.

CONCLUSIONS

After the common mammography screening was implemented in 2006, there was a steady increase in the mammography screening coverage of the Lower Silesia population by approx. 1% per year. In the 50-69 age group included in the screening programme, there was a significant increase in the proportion of pre-invasive cancers, from 3% in 2005 to 10% in 2014, and early-stage cancers (T1 from 41% to 52%). At the same time, the least favourable changes in the detection of early stages of breast cancer were observed in female patients aged less than 50 years who are not included in the mammography screening programme.

Unfortunately, increasing expenditures on the treatment of women with breast cancer does not satisfactorily improve survival in the Polish population, which is why it is so reasonable to focus more attention on pro-health education of women and mammography screening. These activities lead to earlier diagnosis of cancer, thanks to which we can achieve a significant improvement of curability of breast cancer patients and, at the same time, bear lower costs of their treatment as a society. This suggests consideration of modifications to both the age range and screening interval in the Polish population-based breast cancer early detection program.

(DCIS), mniejszym rozmiarem guza inwazyjnego oraz mniejszą liczbą przypadków przerzutów do węzłów chłonnych w porównaniu z kobietami diagnozowanymi z powodu objawów choroby (25). Dodatkowym pozytywnym efektem populacyjnych przesiewowych badań mammograficznych jest zmniejszenie o ok. 10% odsetka mastektomii wykonywanych u uczestniczących w nich pacjentek (26).

Powyższa analiza wpływu badań przesiewowych na populację kobiet na Dolnym Śląsku pozwala na monitorowanie wskaźników skuteczności badań przesiewowych w kierunku raka piersi, co jest niezbędne do zapewnienia wysokiej jakości wszystkich procedur, optymalizacji wykorzystywanych zasobów, a w końcu doprowadzenia do zauważalnego obniżenia wskaźników umieralności (27).

Największą zaletą, a jednocześnie ograniczeniem pracy, jest duża, heterogenna grupa badana obejmująca wszystkie kobiety z terenu Dolnego Śląska, u których w latach 2005-2014 rozpoznano raka piersi. Ze względu na brak centralizacji i organizacji leczenia onkologicznego w analizowanym okresie, zebrane dane mogą być niedoszacowane. Niektóre, w szczególności małe szpitale, mogły nie raportować zdiagnozowanych i leczonych pacjentek. Z tego samego powodu nie posiadamy informacji o stopniu zaawansowania choroby u wszystkich kobiet. Dodatkowo nie posiadamy danych, które z pacjentek poddano mammografii przesiewowej. Dlatego skuteczność prowadzonego programu skryningowego oceniono pośrednio, biorąc pod uwagę wiek kobiet w ściśle wyselekcjonowanych kohortach.

WNIOSKI

Po wdrożeniu w Polsce populacyjnego programu skryningu mammograficznego w 2006 roku nastąpił stały wzrost pokrycia populacji Dolnego Śląska skryningiem mammograficznym o ok. 1% rocznie. W grupie wiekowej 50-69 lat objętej programem badań przesiewowych nastąpił istotny wzrost odsetka raków przedinwazyjnych, z 3% w 2005 r. do 10% w 2014 r., oraz raków we wczesnym stadium zaawansowania (T1 z 41% do 52%). Jednocześnie najmniej korzystne zmiany w zakresie wykrywania wczesnych stadiów raka piersi zaobserwowano u pacjentek w wieku poniżej 50 lat, które nie są objęte programem przesiewowych badań mammograficznych.

Niestety podnoszenie wydatków przeznaczonych na leczenie kobiet chorujących na raka piersi nie wpływa w sposób satysfakcjonujący na poprawę przeżyć w polskiej populacji, dlatego tak zasadnym jest skupienie większej uwagi na edukacji prozdrowotnej kobiet oraz skryningu mammograficznym. Działania te prowadzą do rozpoznania choroby nowotworowej na

Conflict of interest.

The authors do not declare a conflict of interest.

Acknowledgments.

The research was financed from the statutory grant of the Minister of Science and Higher Education as part of the Grant from the Department of Oncological Research of the Medical University of Wrocław: SUBZ.C280.22.001 (record number in Simple System).

REFERENCES

- Cipora E. Prevention of breast cancer - the importance of screening tests. *J Educ Health Sport* 2017;7(8):1733-1749.
- Krajowy Rejestr Nowotworów. Warszawa: Rejestr; 2005-2014. Available from: <http://onkologia.org.pl/nawotwory-zlosliwe-ogolem-2/>.
- Matkowski R, Jagas M, Kotowska J, et al. Osiem lat populacyjnego programu wczesnego wykrywania raka piersi. *IFM* 2013;6:293-296.
- Bojakowska U, Kalinowski P, Kowalska ME. Ocena skuteczności populacyjnego programu wczesnego wykrywania raka piersi wśród kobiet w Polsce. *Pielęgniarstwo Polskie* 2013;1:18-22.
- Badur W, Donizy P, Szelemej J, et al. Cancer awareness and socioeconomic status are associated with mammography screening participation and early detection of breast cancer. *Fam Med Prim Care Rev* 2014;4:329-332.
- Linsell L, Burgess CC, Ramirez AJ. Breast cancer awareness among older women. *Brit J Cancer* 2008;99(8):1221-1225.
- Sim HL, Seah M, Tan SM. Breast cancer knowledge and screening practices: a survey of 1,000 Asian women. *Singapore Med J* 2009;50(2):132-138.
- Grunfeld EA, Ramirez AJ, Hunter MS, et al. Women's knowledge and beliefs regarding breast cancer. *Brit J Cancer* 2002;86(9):1373-1378.
- McDonald S, Saslow D, Alciati MH. Performance and Reporting of Clinical Breast Examination: A Review of the Literature. *CA Cancer J Clin* 2004;54(6):345-361.
- Kerlikowske K, Smith-Bindman R, Ljung BM, et al. Evaluation of abnormal mammography results and palpable breast abnormalities. *Ann Intern Med* 2003;139(4):274-284.
- Altobelli E, Lattanzi A. Breast cancer in European Union: An update of screening programmes as of March 2014 (Review). *Int J Oncol* 2014;45(5):1785-92.
- Autier P, Boniol M, Gavin A, et al. Breast cancer mortality in neighbouring European countries with different levels of screening but similar access to treatment: trend analysis of WHO mortality database. *BMJ* 2011;343:4411.
- wcześniejszym etapie, dzięki czemu możemy uzyskać zdecydowaną poprawę wyleczalności pacjentek chorujących na raka piersi, jednocześnie ponosząc, jako społeczeństwo, niższe koszty ich leczenia. Sugeruje to rozważenie modyfikacji zarówno przedziału wiekowego, jak i interwału skryningowego w Polskim Populacyjnym Programie Wczesnego Wykrywania Raka Piersi.

Konflikt interesów.

Autorzy nie deklarują konfliktu interesów.

Podziękowania.

Badania zostały sfinansowane z dotacji statutowej Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach Grantu Katedry Badań Onkologicznych Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu: SUBZ.C280.22.001 (numer rekordu w Simple System).

- Krzakowski M, Jassem J. Rak piersi. Praktyczny przewodnik dla lekarzy. Wyd 2. Gdansk: Via Medica; 2013:p. 11.
- Duffy SW, Tabár L, Yen AM, et al. Mammography screening reduces rates of advanced and fatal breast cancers: Results in 549,091 women. *Cancer* 2020;126(13):2971-2979.
- Deandrea S, Molina-Barcelo A, Uluturk A, et al. Presence, characteristics and equity of access to breast cancer screening programmes in 27 European countries in 2010 and 2014. Results from an international survey. *Prev Med* 2016;91:250-263.
- International Agency for Research on Cancer Lyon; 2020. Available from: <http://ci5.iarc.fr/CI5-XI/PDF/BYSITE/C50.pdf>.
- Ponti A, Anttila A, Ronco G, et al. Cancer Screening in the European Union Report on the implementation of the Council Recommendation on cancer screening. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2017. Available from: https://ec.europa.eu/health/sites/default/files/major_chronic_diseases/docs/2017_cancerscreening_2ndreportimplementation_en.pdf.
- Iwamoto Y, Kaucher S, Lorenz E, et al. Development of breast cancer mortality considering the implementation of mammography screening programs – a comparison of western European countries. *BMC Public Health* 2019;26(1):823.
- Zielecka D, Błaszczyk J, Błaszczyk D, et al. Wpływ cytologicznych badań przesiewowych na zachorowania na raka szyjki macicy w województwie dolnośląskim w latach 2005-2014. *Postepy Hig Med Dosw* 2018;72:13-20.
- Khil L, Heidrich J, Wellmann I, et al. Incidence of advanced-stage breast cancer in regular

- participants of a mammography screening program: a prospective register-based study. *BMC Cancer* 2020;4(1):174.
21. Nojszewska E. Straty ekonomiczne i koszty leczenia wybranych ośmiu nowotworów złośliwych w województwie dolnośląskim w latach 20014-2016 – wnioski dla polityki zdrowotnej. 2018. Available from: https://pto.med.pl/sites/default/files/aktualnosci/Straty%20ekonomiczne%20i%20koszty%20leczenia%20WEB-2_0.PDF
 22. ECIS - European Cancer Information System., 2021. Available from: <https://ecis.jrc.ec.europa.eu/index.php>
 23. Canelo-Aybar C, Ferreira DS, Ballesteros M, et al. Benefits and Harms of Breast Cancer Mammography Screening for Women at Average Risk of Breast Cancer: A Systematic Review for the European Commission Initiative on Breast Cancer. *J Med Screen* 2021;25:969141321993866.
 24. Myers ER, Moorman P, Gierisch JM, et al. Benefits and Harms of Breast Cancer Screening: A Systematic Review. *JAMA* 2015;314(15):1615–1634.
 25. James TA, Wade JE, Sprague BL. The impact of mammographic screening on the surgical management of breast cancer. *J Surg Oncol* 2016;113(5):496-500.
 26. Herrmann C, Morant R, Walser E, et al. Screening is associated with lower mastectomy rates in eastern Switzerland beyond stage effects. *BMC Cancer* 2020;6(1):229.
 27. Giordano L, Von Karsa L, Tomatis M, et al. Mammographic screening programmes in Europe: organization, coverage and participation. *J Med Screen* 2012;19(1):72-82.
- Received:** 06.02.2022
Accepted for publication: 31.03.2022
Otrzymano: 06.02.2022 r.
Zaakceptowano do publikacji: 31.03.2022 r.
- Address for correspondence:**
Adres do korespondencyjny:
Mgr. Dominika Zielecka-Dębska
Katedra Onkologii,
Uniwersytet Medyczny
im. Piastów Śląskich we Wrocławiu
tel. 508-235-818
e-mail: zielecka.d@gmail.com