

**Tomasz Sarzała**  
**Ewa Szczepanowska**  
Uniwersytet Szczeciński  
Wydział Nauk o Ziemi  
Katedra Turystyki i Rekreacji  
tomek13059@vp.pl  
ewa.szczepanowska@usz.edu.pl

## OCENA INTENSYWNOŚCI WYSIŁKU FIZYCZNEGO W TRAKCIE AMATORSKICH ZAWODÓW BIEGOWYCH W SUDETACH

**Abstrakt:** Celem badań było określenie stopnia intensywności wysiłku fizycznego w trakcie amatorskich zawodów biegowych, odbywających się w Sudetach, na podstawie wyników pomiaru wydatku energetycznego. Badaniami objęto osoby biorące udział w tych zawodach w latach 2015–2017. Wydatek energetyczny zmierzono za pomocą przyrządu pomiarowego typu CALTRAC™. Wśród zawodników zebrano także dane metrykalne. Trasy zawodów charakteryzowały się ustalonym dystansem (w km) i przewyższeniami (w m). Dla amatorskich zawodów biegowych, podczas których przeprowadzono pomiary, obliczono średnie wartości wydatku energetycznego dla 19,2 km dystansu i 613,8 m przewyższeń. Był on na poziomie bardzo bardzo ciężkim. U kobiet wartość ta wyniosła 11,6 kcal/1 min/55 kg, a u mężczyzn – 12,7 kcal/1 min/65 kg.

**Słowa kluczowe:** rekreacja ruchowa, aktywność fizyczna, promocja zdrowia.

### 1. WPROWADZENIE

Turystyka i rekreacja realizują misję promocji zdrowia i pobudzania do szeroko rozumianej aktywności ruchowej. Służy ona nie tylko rozrywce i wypoczynkowi, ale także poprawie stanu zdrowia i zapobieganiu chorobom, szczególnie chorobom cywilizacyjnym (ZAMĘYŃSKA 2005). Rekreacja jest formą aktywności, w tym również aktywności ruchowej, której poddawać się można po zrealizowanych obowiązkach zawodowych, szkolnych czy domowych, czyli w czasie wolnym (KOSIEWICZ 2006). Rodzaj wysiłku fizycznego zależy od zainteresowań i kreatywności człowieka. Poprzez zaspokojenie potrzeby ruchu można zredukować lub pozbyć się stresu emocjonalnego. Jest to doskonały sposób na odprężenie się po codziennych obowiązkach. Dzięki temu poprawie ulega samopoczucie i gotowość do dalszej pracy. Przy doborze czynności podejmowanych w ramach aktywności fizycznej należy zwracać uwagę na wiek, płeć i możliwości fizyczne danej osoby.

Systematyczne uprawianie aktywności fizycznej zapobiega wszelkim chorobom i złemu stanowi zdrowia (NOWAK 2011). Wzmocniony zostaje układ krąże-

nia (POŚLUSZNY 2011), poprawia się ciśnienie tętnicze krwi, a tym samym ukrwienie organizmu. Regularne ćwiczenia fizyczne zapobiegają otyłości, wpływają pozytywnie na sylwetkę i odpowiednią postawę ciała. Rekreacja ruchowa to przede wszystkim czynny wypoczynek, służący także rozwojowi osobowości. Jej celem jest przede wszystkim utrzymanie lub poprawa zdrowia i stanu fizycznego człowieka, a także utrzymanie odpowiedniej kondycji, wydolności i sprawności fizycznej. Częsty wysiłek fizyczny obniża poziom cholesterolu. Wywiera także pozytywny wpływ na pracę gruczołów i narządów wewnętrznych, takich jak nerki, płuca, serce lub wątroba (BORZUCKA-SITKIEWICZ 2006).

Środowisko naturalne jest idealnym miejscem do odnowy sił psychofizycznych. Można oderwać się od codzienności i obcować z przyrodą. Doskonale wpływa na psychikę człowieka (SOŁOWIEJ 1992). Środowisko górskie jest szczególnie miejscem do uprawiania przeróżnych form aktywności fizycznej. Urozmaicona rzeźba terenu stwarza wiele możliwości do podejmowania wysiłku fizycznego, jak również wy-

maga dużego nakładu sił fizycznych (SKIBICKI 2004). Obszar Sudetów jest bardzo urozmaicony zarówno pod względem ukształtowania terenu, jak i potencjału kulturowego. Rzeźba terenu jest bardzo bogata i stwarza ogromne możliwości do uprawiania różnych form rekreacji ruchowej (MIGON, TRACZYK 2002). Dzięki temu Sudety posiadają znaczny potencjał sportowo-rekreacyjny i są bardzo licznie odwiedzane przez osoby pragnące zaspokoić potrzebę ruchu (SZEWCZYK 2013).

Warunki uprawiania rekreacji ruchowej na terenie górskim znacznie różnią się od tych na terenach nizinnych. Poza specjalistycznym sprzętem, jaki jest niezbędny na obszarze górskim, należy zadbać o odpowiednie przygotowanie fizyczne (WILMORE, COSTILL 2004). W ostatnim czasie organizuje się wiele zawodów sportu amatorskiego na terenach górskich. Zawody tego typu mają charakter rekreacyjny, a głównym motywem startu w zawodach jest własna satysfakcja i chęć sprawdzenia własnych możliwości, również w porównaniu z innymi uczestnikami. Bierze w nich udział coraz większa liczba osób, które reprezentują różne profesje i pracują w pełnym wymiarze godzin (DZIĘGIEL, LUBOWIECKI-VIKUK 2013).

## 2. CEL PRACY

Celem autorów pracy jest ukazanie wybranych aspektów uczestnictwa w amatorskich zawodach biegów górskich na przykładzie Sudetów. W niniejszym artykule w szczególności skoncentrowano się na określeniu stopnia intensywności wysiłku fizycznego, z jakim wiąże się uczestnictwo w tego typu zawodach. Ponadto przedstawiono charakterystykę tras poszczególnych zawodów, z uwzględnieniem warunków naturalnych, do których należy się przygotować, biorąc w nich czynny udział. Dodatkowo przedstawiono cechy metrykalne zawodników oraz takie informacje, jak: staż specjalistycznego treningu fizycznego, rodzaj wykonywanego zawodu lub wielkość populacji miejsca zamieszkania. Zawodnicy biorący udział w badaniach udowodnili, że pomimo krótkiego stażu treningowego, wykonując zarówno pracę fizyczną, jak i umysłową mogą startować w tego typu wymagających zawodach.

Aby zrealizować wymieniony na początku opracowania cel postawiono następujące pytanie badawcze:

Na którym poziomie klasyfikacji aktywności fizycznej (MCARDLE, KATCH, KATCH 2011) mieści się pomiar wydatku energetycznego kobiet i mężczyzn w trakcie amatorskich zawodów biegowych w Sudetach?

## 3. BADANA POPULACJA UCZESTNIKÓW ZAWODÓW BIEGOWYCH

Badania zostały przeprowadzone podczas 10 amatorskich zawodów biegowych, odbywających się na terenie Sudetów w latach 2015–2017. Pomiar wydatku energetycznego został przeprowadzony wśród uczestników zawodów, na trasach o średnim dystansie 19,2 km i średniej wysokości przewyższeń równej 613,8 m. W badaniach wzięło udział 40 kobiet i 55 mężczyzn. Średnia wieku u kobiet wyniosła 35 lat, z czego najmłodsza zawodniczka miała 24 lata, a najstarsza – 53 lata. Wiek mężczyzn mieścił się w przedziale od 19 lat do 65 lat, a średnia wieku wyniosła 37 lat. Średnia masa ciała u kobiet wyniosła 58 kg, a u mężczyzn – 76 kg. Średni wzrost kobiet to 167 cm, a mężczyzn 178 cm. Największa liczba zawodników reprezentowała województwa dolnośląskie, wielkopolskie i śląskie. Najwięcej osób pochodziło z małych miejscowości, liczących do 20 tys. mieszkańców (40%), jak również z dużych miast, których liczba mieszkańców przekraczała 100 tys. mieszkańców (40%). Badani w większości wykonywali zawody o charakterze umysłowym (67%). Najczęściej byli to pracownicy biurowi, w tym również osoby prowadzące własną firmę. Spośród zawodów fizycznych najwięcej osób związanych było z transportem drogowym i zakładami przemysłowymi. Poszczególni uczestnicy zawodów rozpoczynali swoje treningi biegowe w latach 1995–2016. Należy jednak pamiętać o tym, że grupę badanych stanowiły osoby w różnym wieku. Zawodnik, który rozpoczął trening biegowy w 1995 roku miał w czasie badania 57 lat, co oznacza, że zaczynał biegać regularnie po 30. roku życia. W trakcie badań w 2017 roku stwierdzono, że kilka osób trenuje dopiero jeden rok, czyli od 2016 r. Byli to głównie uczestnicy zawodów w wieku powyżej 30. roku życia.



Fot. 1. Uczestnicy Letniego Biegu Piastów – Jakuszyce 2017 (fot. T. Sarzała, 2017)

## 4. METODY BADAWCZE

Pomiar wydatku energetycznego został przeprowadzony za pomocą urządzenia pomiarowego typu CALTRAC™. Przyrząd ten służy do pomiaru kosztu energetycznego zarówno podczas wysiłku, jak i w czasie spoczynku. Posiada element zwany akcelerometrem, który analizuje dynamikę ruchu, wysyłając sygnały do mikroprocesora obliczającego koszt energetyczny (MYNARSKI, BOREK 2005). Osoby, które wyraziły zgodę na dokonanie pomiaru otrzymywały urządzenie przed startem i zwracały je po ukończeniu biegu. CALTRAC™ był mocowany w okolicy pasa. Ponadto, każdy ochotnik wypełniał formularz z danymi metrykalnymi.

Tab. 1. Pięć poziomów aktywności fizycznej pod kątem intensywności wysiłku fizycznego według płci

Poziom	Kobiety (kcal/1 min/ 55 kg)	Mężczyźni (kcal/1 min/ 65 kg)
Lekki	1,5-3,4	2,0-4,9
Umiarkowany	3,5-5,4	5,0-7,4
Ciężki	5,5-7,4	7,5-9,9
Bardzo ciężki	7,5-9,4	10,0-12,4
Bardzo bardzo ciężki	9,5-	12,5-

Źródło: W.D. McArdle, F.I. Katch, V.L. Katch (2011).

Na podstawie zebranych wyników pomiaru wydatku energetycznego obliczono współczynnik intensywności wysiłku fizycznego w trakcie sudeckich amatorskich zawodów biegowych. Wyniki pomiaru wydatku energetycznego kobiet i mężczyzn zostały uśrednione, z uwzględnieniem takich zmiennych, jak uzyskany czas, masa ciała i wydatek energetyczny. Na podstawie średnich wartości tych zmiennych obliczono

współczynnik, który jest wyrażony w kcal/min/55 kg u kobiet i w kcal/min/65 kg u mężczyzn. Na tej podstawie oszacowano poziom intensywności wysiłku fizycznego w trakcie zawodów, opierając się na klasyfikacji aktywności fizycznej pod kątem intensywności wysiłku fizycznego według W.D. McARDLE, F.I. KATCH, V.L. KATCH (2011). Klasyfikacja została przedstawiona w tab. 1.

## 5. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Badania zostały przeprowadzone w trakcie 10 amatorskich zawodów biegowych odbywających się na terenie Sudetów w latach 2015–2017, w miesiącach od maja do października. Organizatorzy zawodów biegowych o na terenie całego kraju, zarówno na obszarach nizinnych, wyżynnych, jak i górskich, przygotowują trasy o różnych dystansach. Najczęściej zawodnicy mają do wyboru trasy o trzech dystansach – zbliżonych do półmaratonu, maratonu i ultramaratonu. Dla przykładu, w trakcie zawodów biegowych odbywających się w czerwcu 2017 roku w Karpaczu zawodnicy mieli do wyboru trasy o dystansach 17 km, 36 km i 55 km. Biegacze amatorscy, których jest najwięcej, startują zazwyczaj na dystansach krótszych. Są to najczęściej osoby, które uprawiają biegi przełajowe zaledwie od kilku lat. Dla nich udział w tego typu imprezie sportowej jest ogromną satysfakcją, bez względu na wynik sportowy. Badania zostały przeprowadzone wśród osób startujących na krótkich dystansach: półmaratonu i poniżej. Tabela 2 przedstawia charakterystykę tras zawodów, podczas których przeprowadzono pomiar wydatku energetycznego, z uwzględnieniem dystansu (w km), przewyższeń terenu (w m) i temperatury otoczenia w trakcie trwania zawodów (w °C) (tab. 2).

Tab. 2. Charakterystyka tras sudeckich amatorskich zawodów biegowych w latach 2016–2017

Lp.	Zawody, data	Dystans (km)	Przewyższenia (m)	Temperatura otoczenia (°C)
1	Wielka Pętla Izerska 18.07.2015	21	444	25
2	Karpacz Maraton 8.05.2016	21	640	20
3	3x Śnieżka Karpacz 25.06.2016	17	1 000	30
4	Bieg Piastów Jakuszyce 6.08.2016	22	396	13
5	Super Bieg Świeradów-Zdrój 9.10.2016	15	630	6
6	Super Bieg Szlarska Poręba/Świeradów-Zdrój 10.06.2017	21	550	15
7	3x Śnieżka Karpacz 24.06.2017	17	1 000	20
8	Wielka Pętla Izerska 22.07.2017	21	460	25
9	Bieg Piastów Jakuszyce 26.08.2017	21,5	388	21
10	Super Bieg Świeradów-Zdrój 8.10.2017	15	630	8

Źródło: opracowanie własne.

Startom w zawodach biegów górskich towarzyszą różne warunki atmosferyczne. Organizatorzy na bieżąco informują zawodników o stanie pogody i ewentualnych zmianach. W trakcie majowych imprez w górnych partiach gór występuje pokrywa śniegowa, a od czerwca do sierpnia występują obfite opady deszczu i burze. W październiku natomiast temperatura otoczenia spada poniżej 10° C, czasem nawet do 0° C. Silnie wiejący wiatr sprawia, że odczuwalna temperatura bywa jeszcze niższa. Zdarzają się również ekstremalne upały. Punkty odżywiania są zlokalizo-

Tab. 3. Wyniki pomiaru wydatku energetycznego kobiet podczas sudeckich zawodów biegowych w latach 2016–2017

Lp.	Nr trasy (tab. 2)	Wiek (lata)	Masa ciała (kg)	Uzyskany czas (minuty)	Wydatek energetyczny (kcal)
1	1	52	54	112	1 325
2	2	43	60	145	1 743
3	2	38	63	135	2 096
4	2	30	57	118	1 797
5	2	29	59	157	2 127
6	2	25	55	130	1 908
7	3	30	53	185	1 669
8	3	27	53	175	1 594
9	4	33	50	110	963
10	4	34	65	130	2 073
11	4	37	56	110	1 688
12	4	31	60	125	1 905
13	4	29	57	135	1 887
14	5	38	63	90	1 374
15	5	41	60	100	1 354
16	5	35	58	95	1 353
17	6	53	65	135	1 439
18	6	39	65	130	1 620
19	6	38	62	125	1 624
20	6	40	64	130	1 690
21	7	38	62	207	1 449
22	7	29	56	174	1 429
23	7	24	50	190	1 320
24	7	30	55	165	1 513
25	7	33	57	160	1 435
26	8	41	60	117	1 395
27	8	28	64	126	1 728
28	8	42	62	170	1 951
29	8	30	61	125	1 718
30	8	39	60	145	1 953
31	9	35	62	135	1 784
32	9	36	57	135	1 624
33	9	32	55	140	1 702
34	9	25	52	98	1 567
35	9	34	52	115	1 834
36	9	32	51	122	1 930
37	9	30	53	130	2 024
38	10	38	65	108	1 313
39	10	40	60	95	1 122
40	10	37	59	102	1 314

Źródło: opracowanie własne.

Tab. 4. Wyniki pomiaru wydatku energetycznego mężczyzn podczas sudeckich zawodów biegowych w latach 2016–2017

Lp.	Nr trasy (tab. 2)	Wiek (lata)	Masa ciała (kg)	Uzyskany czas (minuty)	Wydatek energetyczny (kcal)
1	1	37	74	98	1 440
2	2	34	77	105	1 722
3	2	33	64	93	1 704
4	2	31	75	105	1 667
5	2	26	76	100	2 102
6	2	35	84	117	2 289
7	2	30	75	138	2 161
8	2	32	68	105	1 952
9	3	26	74	140	1 719
10	3	25	82	150	1 886
11	3	28	72	154	1 738
12	3	27	75	161	1 947
13	3	39	72	117	1 435
14	3	41	71	118	1 436
15	4	46	73	115	1 929
16	4	46	67	104	1 628
17	4	47	86	155	2 021
18	4	34	85	101	1 939
19	4	33	85	115	2 779
20	4	33	87	120	2 537
21	5	65	75	105	1 184
22	5	47	70	85	1 370
23	5	48	91	112	1 629
24	5	33	82	90	1 686
25	5	37	72	85	1 443
26	6	39	68	89	1 301
27	6	55	62	95	1 287
28	6	63	71	115	1 601
29	6	37	66	110	1 645
30	6	29	74	110	1 964
31	6	44	84	120	1 711
32	6	30	72	115	1 689
33	6	32	75	120	1 760
34	7	32	76	157	1 525
35	7	28	71	151	1 491
36	7	27	66	145	1 604
37	7	33	85	161	1 818
38	7	36	83	195	2 431
39	7	28	71	155	1 736
40	7	29	69	145	1 684
41	8	42	85	122	1 988
42	8	35	73	190	719
43	8	37	80	114	2 052
44	8	35	75	118	1 992
45	8	39	79	120	2 096
46	9	46	68	120	1 673
47	9	39	78	101	1 613
48	9	37	68	125	1 943
49	9	28	85	110	2 182
50	9	47	86	118	2 533
51	9	30	82	120	2 142
52	9	45	85	116	2 430
53	10	51	84	96	1 570
54	10	19	72	88	1 376
55	10	28	75	90	1 658

Źródło: opracowanie własne.

wane na trasie w odstępach kilku kilometrów. Nad bezpieczeństwem osób biorących udział w biegu, czuwają ratownicy górscy oraz sztab medyczny.

Tabele 3 i 4 przedstawiają wyniki pomiaru wydatku energetycznego dla kobiet (tab. 3) i mężczyzn (tab. 4). Zawarto w nich takie informacje, jak: numer trasy z tab. 2, wiek (lata), masę ciała (kg), uzyskany czas (min) i wartość wydatku energetycznego (kcal).

W celu określenia stopnia intensywności wysiłku fizycznego w trakcie zawodów dla obu płci wykorzystano średnie wartości pomiaru wydatku energetycznego, masy ciała i uzyskanego czasu. Na ich podstawie obliczono współczynnik intensywności wysiłku fizycznego wyrażony w kcal/min/55 kg dla kobiet i w kcal/min/65 kg dla mężczyzn (tab. 5). Średnie wartości wydatku energetycznego u kobiet wynosiły 1633 kcal, natomiast wśród mężczyzn 1792 kcal.

Tab. 5. Współczynnik intensywności wysiłku fizycznego uczestników sudeckich amatorskich zawodów biegowych w latach 2016–2017

Mierniki	Średnia wartość dla	
	kobiet	mężczyzn
Masa ciała (kg)	58,3	76
Uzyskany czas (min)	133	120
Wydatek energetyczny (kcal)	1 633	1 792
Współczynnik intensywności	11,6 kcal/min/55kg	12,7 kcal/min/65kg

Źródło: opracowanie własne.

Średnia długość dystansu ze wszystkich tras zawodów wyniosła 19,2 km, natomiast średnia wysokość przewyższeń – 613,8 m. Wynik końcowy odnosi się do tych średnich wartości. Biorąc pod uwagę uśrednione wyniki wszystkich zawodników okazuje się, że wartość wysiłku fizycznego zarówno kobiet, jak i mężczyzn mieści się w ostatnim przedziale klasyfikacji aktywności fizycznej, czyli bardzo bardzo ciężkiej intensywności (MCARDLE, KATCH, KATCH 2011) (tab. 1). Jednakże oceniając wyniki indywidualnie okazuje się, że około 60% badanych mężczyzn wykonało pracę „bardzo, bardzo ciężką”, natomiast 21% „bardzo ciężką” oraz około 18% „ciężką”. W przypadku kobiet stwierdzono, że około 17% wykonało pracę „bardzo ciężką”.

## 6. WNIOSEK

Udział w biegach górskich stanowi duże wyzwanie dla biegaczy. Trzeba zmierzyć się z trudnymi warunkami naturalnymi, zmienną pogodą i przede wszyst-

kim z własnymi słabościami. Start w zawodach wiąże się z długotrwałym przygotowaniem fizycznym i stosowaniem odpowiedniej diety. Niniejsza praca ukazuje, z jakiego rzędu wysiłkiem fizycznym wiąże się start w amatorskich zawodach biegów górskich. Dystans półmaratonu na obszarze górskim, gdzie występują wysokie przewyższenia terenu jest znacznie trudniejszy do pokonania niż na obszarze nizinnym. Pomimo to stale rośnie popularność tego typu imprez sportowych. Biorą w nich udział osoby pracujące w pełnym wymiarze godzinowym, mieszkające w różnych rejonach w Polsce, nie tylko wyżynnych i górskich. Miłośnicy biegów przełajowych stawiają sobie coraz nowsze, trudniejsze wyzwania. Ich liczba stale rośnie. Dzięki popularyzacji zawodów biegowych coraz więcej osób dąży do tego, aby wziąć w nich udział. Ma to znaczenie dla prowadzenia zdrowego stylu życia, ze szczególnym uwzględnieniem regularnej aktywności fizycznej.

W wyniku opracowania zebranych danych wykazano, że współczynnik intensywności wysiłku fizycznego charakteryzował się wysokimi wartościami dla obu płci i mimo, że trasy obejmowały dystanse amatorskie wiązało się to z dużym zaangażowaniem fizycznym biegaczy. Na podstawie uzyskanych wyników można, odpowiadając na postawione na początku artykułu pytanie badawcze, sformułować następujący wniosek:

Zdecydowana większość wyników pomiaru wydatku energetycznego kobiet i mężczyzn w trakcie amatorskich zawodów biegowych w Sudetach mieści się na najcięższym poziomie klasyfikacji aktywności fizycznej pod kątem intensywności wysiłku fizycznego, czyli bardzo bardzo ciężkim.

## BIBLIOGRAFIA

- BORZUCKA-SITKIEWICZ K., 2006, *Promocja zdrowia i edukacja zdrowotna*, Impuls, Kraków.
- DZIĘGIEL A., LUBOWIECKI-VIKUK A., 2013, *Imprezy biegowe jako specyficzny rodzaj wydarzeń sportowych*, Zeszyty Naukowe – Turystyka i Rekreacja, Wyższa Szkoła Turystyki i Języków Obcych, Warszawa.
- KOSIEWICZ J., 2006, *Turystyka i rekreacja. Wymiary teoretyczne i praktyczne*, Wyd. UR, Rzeszów.
- KATCH V.L., MCARDLE W.D., KATCH F.I., 2011, *Essentials of exercise physiology*, Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business, Philadelphia.
- MIGOŃ P., TRACZYK A., 2002, *Geomorfologia Sudetów Zachodnich. Przewodnik wycieczkowy*, Wrocław.
- MYNARSKI W., BOREK Z., 2005, *Koszt energetyczny wycieczek na wybranych szlakach turystycznych Beskidu Żywieckiego*, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin.
- NOWAK M., 2011, *Aktywność fizyczna w prozdrowotnym stylu życia kobiet*, AWF w Poznaniu, Poznań.

- POŚLUSZNY M., 2011, *Rekreacja jako sposób wzmacniania układu krążenia człowieka*, „Zeszyty Naukowe Wielkopolskiej Wyższej Szkoły Turystyki i Zarządzania w Poznaniu”, 6.
- SKIBICKI Z., 2004, *Szkoła turystyki górskiej*, Wyd. Skibicki, Pelpin.
- SOŁOWIEJ D., 1992, *Weryfikacja ocen integralnych atrakcyjności środowiska przyrodniczego człowieka w wybranych systemach rekreacyjnych*, Wyd. Naukowe UAM, Poznań.
- SZEWCZYK R., 2013, *Sudety dla aktywnych*, Sport i Turystyka – Muza SA, Warszawa.
- WILMORE J., COSTILL D., 2004, *Physiology of sport and exercise*, Human Kinetics Publishers.
- ZAMEYŃSKA K., 2005, *Turystyka i rekreacja a promocja zdrowia rodziny*, „Roczniki Naukowe AWF w Poznaniu”, 54.

Artykuł wpłynął:  
12 listopada 2017 r.  
Zaakceptowano do druku:  
18 grudnia 2017 r.

---