



## Czas jako zasób a efektywność wydobycia

### Time as an asset vs. coal extraction efficiency

Dr inż. Jacek Korski\*)

**Treść:** W artykule zaprezentowano postrzeganie czasu jako zasobu, którego wykorzystanie istotnie wpływa na efektywność wydobycia kopalni. Wykorzystanie dostępnego czasu pracy urządzeń i pracy ludzkiej jest źródłem rezerw efektywności. W artykule przedstawiono także analizę struktury dobowego czasu pracy przodka wydobywczego oraz strukturę czasu pracy polskiego górnika na tle rozwiązań światowych.

**Abstract:** The article presents time as an asset. Way of time utilization is affecting on efficiency and effectiveness. Fair time utilisation is a way to efficiency and effectiveness growth. This article presents also longwall face daily time structure and polish miners working time structure with analysis on world mining background.

#### Słowa kluczowe:

efektywność ekonomiczna, przedsiębiorstwo górnicze, wykorzystanie zasobów

#### Key words:

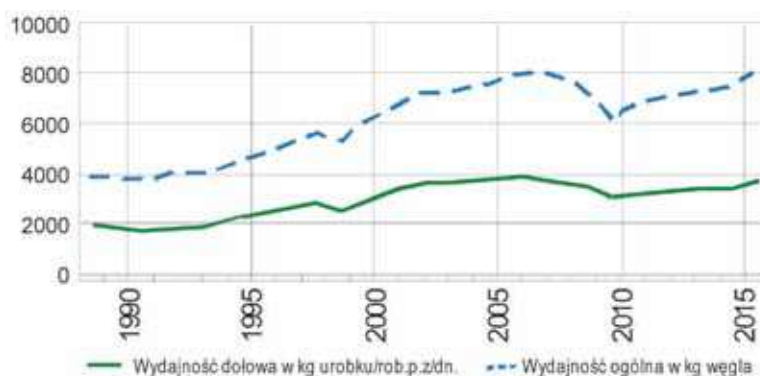
extraction efficiency, extraction effectivity, mining enterprise, assets utilisation.

## 1. Wprowadzenie

W poszukiwaniu efektywności wydobywania kopalni, w tym węgla kamiennego, bardzo często pomija się rolę czasu jako istotnego czynnika i zasobu. Efektywność ekonomiczna (Black 2008, Kamerschen 1991) to działanie, którego celem jest osiągnięcie danego efektu przy wykorzystaniu jak najmniejszej ilości dostępnych zasobów lub też osiągnięcie najlepszego rezultatu przy wykorzystaniu określonej ilości zasobów. W odniesieniu do procesów pracy jako miernik stosuje się wydajność pracy mierzoną ilością efektu rzeczowego (rzadziej finansowego) przypadającego w jednostce czasu na jednego zatrudnionego (Zajac 1994). Taki pomiar ma pełne uzasadnienie w przypadku, realizowanych w ramach gospodarczych procesów przemysłowych, procesów pracy o małym stopniu złożoności organizacyjnej. Procesy techniczne

realizowane w polskich kopalniach węgla kamiennego są bardzo złożone (Przybyła, Chmiela 2007). Dominują u nich zmechanizowane kompleksy ścianowe, a uzyskiwane wydajności pracy dalece odbiegają od realizowanych w wielu krajach takich samych procesów wydobycia węgla kamiennego.

Uzyskiwane w polskich kopalniach wydajności pracy odbiegają znacznie od podobnych wydajności uzyskiwanych w kopalniach węgla kamiennego Australii, USA czy Rosji. Analizując wykres wydajności, należy zwrócić uwagę na występujący w mianowniku czas (w tym przypadku dniówka robocza) - w istocie wykres ten informuje o **produktywności zasobów ludzkich w czasie**. Przytaczając za (Praca zbiorowa 1972) definicję produktywności: „Produktywność – wielkość efektu produkcyjnego uzyskanego z danych nakładów, wyrażona za pomocą wartości ułamka, w którym licznik zawiera wielkość produkcji, a mianownik – wielkość poniesionych



Rys. 1. Wydajność dołowa i ogólna w polskim górnictwie węgla kamiennego w latach 1988-2015. Opracowanie własne

Fig. 1. Efficiency underground and total in the Polish hard coal mining in the years 1988-2015

\*) FAMUR S.A. Katowice

na nią nakładów” bardzo często nie dostrzegamy, że obliczeń dokonuje się zawsze na jednostkę czasu (Kamerschen 1991) (godzina, doba, rok itd.). W istocie więc mierząc produktywność ludzi, urządzeń czy systemów technicznych mierzymy także stopień wykorzystania dostępnego czasu.

Bardzo często zakłada się, że kluczowym czynnikiem uzyskania wysokiego wydobywania jest wysoka wydajność zastosowanych maszyn, urządzeń czy systemów technicznych. Przy występujących uwarunkowaniach i ograniczeniach procesu wydobywczego (np. metanośność pokładu) dopuszczalna, np. względami bezpieczeństwa wydajność chwilowa, np. kombajnu ścianowego jest ograniczona (Korski, Korski 2016). Dlatego istotnym czynnikiem wpływającym, przy użyciu niemal tych samych zasobów, na efektywność procesu jest stopień wykorzystania dostępnego czasu pracy systemu wydobywczego (urządzenia techniczne i ludzie).

## 2. Dostępność systemu wydobywczego

Dostępność systemu technicznego zależy od poprawności zaprojektowania procesu i systemu technicznego (nie tylko maszyn i urządzeń, ale i wyrobisk górniczych), właściwego wykonania (także nie tylko maszyn i urządzeń, ale i wyrobisk górniczych) i jego właściwej eksploatacji.

Jedną z podnoszonych ostatnio przyczyn niskiej efektywności polskiego górnictwa węglowego jest słabe wykorzystanie wyposażenia, mierzone stopniem wykorzystania dostępnego czasu pracy kombajnów ścianowych, wyrażone procentowym udziałem czasu rzeczywistej pracy np. kombajnu ścianowego do czasu trwania doby (24 godziny, 1440 minut). Interpretuje się to jako niską dyspozycyjność maszyn i urządzeń kompleksów ścianowych, ponieważ wynikowa produktywność, np. kompleksu ścianowego jest funkcją (iloczynem) dwóch parametrów – wydajności i rzeczywistego czasu pracy przodka z urabianiem (rys. 3).

Pomiędzy dyspozycyjnością ściany mierzoną tylko techniczną gotowością urządzeń do pracy a rzeczywistym, efektywnym czasem pracy tej ściany występuje znaczna różnica z przyczyn technicznych, technologicznych i organizacyjnych.

Teoretyczna wydajność kompleksu ścianowego jest wynikiem działań projektowo-konstrukcyjnych dostawcy (lub dostawców) całego systemu.

Dyspozycyjność kompleksu ścianowego jest wypadkową złożonych czynników zależnych zarówno od dostawcy systemu i jego elementów, jak i użytkownika tego systemu. Czynniki leżące po stronie dostawcy systemu to pełna kompatybilność jego elementów, ich trwałość, niezawodność i podatność serwisowa. Po stronie użytkownika systemu technicznego – kompleksu ścianowego należy wskazać np.: organizację pracy (w tym planowanie), kwalifikacje i kompetencje pracowników oraz stosowane technologie górnicze.

W listopadzie 2011 roku przeanalizowano techniczny potencjał (wydajność, a właściwie produktywność teoretyczną pracujących w Kompanii Węglowej ścian w oparciu o techniczne parametry urządzeń przy założeniu 18 godzin pracy każdego kompleksu w ciągu doby i 251 dni pracy w roku). Wyliczony w ten sposób potencjał wyniósł ok. 145 mln Mg/rok. Faktycznie uzyskane wydobywanie (wraz z wydobywaniem z chodników) wyniosło ok. 39 mln Mg/rok. Różnica wynika z istniejących ograniczeń (obiektywnych i subiektywnych), których źródłem są czynniki naturalne, techniczne, technologiczne i organizacyjne.

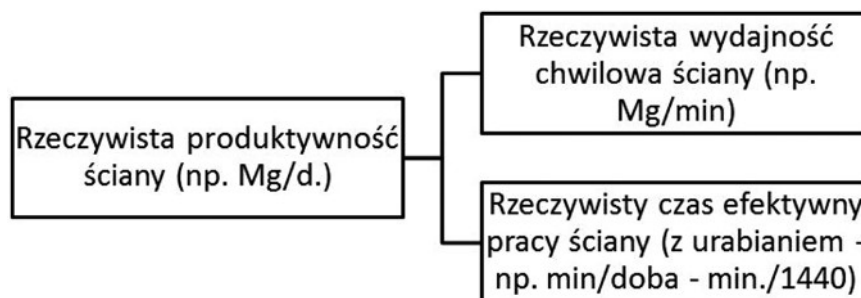
Należy zauważyć, że w ostatnim czasie w PGWK podejmuje się różnorodne inicjatywy na rzecz wydłużenia operacyjnego i efektywnego czasu pracy ścian (Kundela i in. 2016, Tor i in. 2016). Efekty tych zmian ogranicza efektywny czas pracy polskiego górnika.

## 3. Czas w procesach pracy

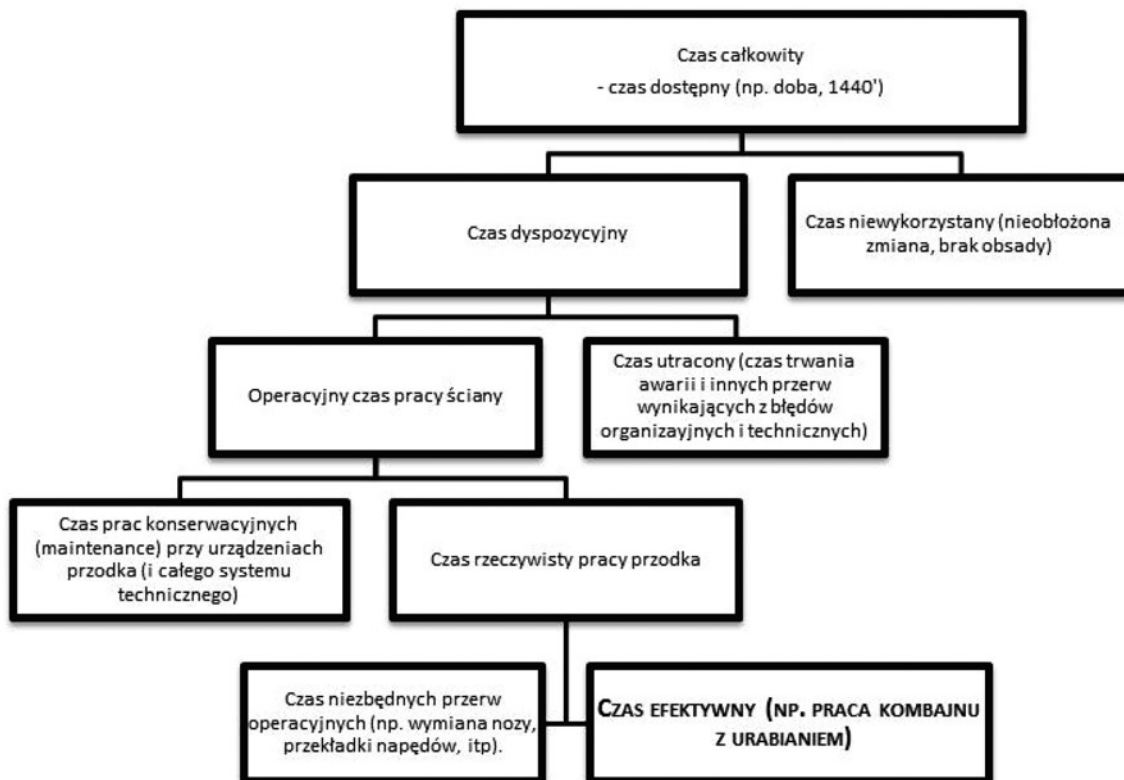
W ramach procesu wydobywczego realizowane są także procesy pracy realizowane przez ludzi. W przeszłości, przy niskim poziomie mechanizacji robót górniczych, zwiększenie wydajności pojedynczego człowieka miało fizjologiczne granice, które w niewielkim stopniu pozwalały na przyrost wydajności. Większe efekty uzyskiwano przez doskonalenie organizacji pracy (wprowadzenie w XVI wieku w Anglii i Szkocji pierwszych ścian w podziemnym górnictwie węgla



Rys. 2. Czynniki wpływające na dostępność i dyspozycyjność systemu wydobywczego.  
Fig. 2. Factors affecting the availability and system availability mining.



Rys. 3. Czynniki wpływające na zdolność wydobywczą kompleksu ścianowego.  
Fig. 3. Factors affecting the ability of longwall mining.



Rys. 4. Struktura dobowego czasu przodka wydobywczego (np. ściany). Opracowanie własne na podst. (Matu-  
szewski, Masarczyk 1976).

Fig. 4. Structure of the daily time of longwall

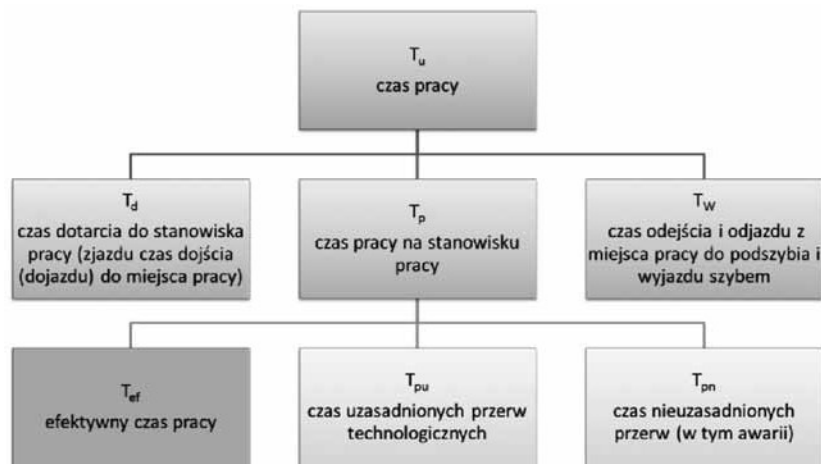
kamiennego było efektem takich poszukiwań). Jako jedyny sposób zwiększania produktywności górników postrzegano wydłużanie dobowego czasu pracy i dążenie do maksymalnego wyzyskania dostępnego czasu pracy przez postęp organizacyjny i zwiększanie ilości dni roboczych w tygodniu, miesiącu i roku (np. praca w niedziele i święta). Doprowadzało to w przeszłości do protestów i w konsekwencji do wprowadzenia prawnych ograniczeń czasu pracy, również w górnictwie podziemnym. Rosnąca konkurencja, w tym globalizacja z jednej strony oraz troska o utrzymanie miejsc pracy z drugiej strony doprowadziły w wielu krajach do poszanowania norm czasu pracy w dłuższym horyzoncie czasowym (np. miesiąc, kwartał) z bardziej elastycznym podejściem do czasu trwania dnia roboczego.

### 3.1. Dobowy czas pracy – dniówka robocza

W polskim górnictwie węglowym unormowania przepisów BHP wprowadziły czas pracy (pozostawania w dyspozycji pracodawcy) 7,5 godziny (ze skróceniem czasu pracy do 6 godzin m.in. w niekorzystnych warunkach klimatycznych), liczoną od zjazdu pod ziemię do wyjazdu na powierzchnię.

Przy rosnącej głębokości eksploatacji i rozległości kopalń powoduje to skracanie rzeczywistego czasu przebywania górnika na stanowisku pracy – istnieją bowiem w polskich kopalniach przodki, w których rzeczywisty czas pracy górnika oscyluje wokół zaledwie 2 godzin.

Trend wzrostu udziału nieefektywnego czasu w czasie dniówki powoduje pogorszenie efektywności pracy ludzkiej,



Rys. 5. Udział efektywnego czasu pracy w dobowym czasie pracy polskiego górnika  
Fig. 5. The share of effective working time in the daily working time polish miner

zwłaszcza, że w większości polskich kopalń system wynagrodzeń powoduje, że koszty pracy są kosztami stałymi.

Jak niekorzystne to rozwiązanie pokazuje przykład tureckiego podziemnego górnictwa węglowego (węgiel kamienny i brunatny), gdzie po tragicznym pożarze w kopalni Soma (13.05.2014, 301 ofiar śmiertelnych) skrócono ustawowo czas trwania dniówki roboczej z 8 na 6 godzin (od wejścia z powierzchni do wyjścia na powierzchnię) z zakazem pracy w nadgodzinach. Podwyższono także płace minimalną górników z równowartości 800 do 1160US\$. W efekcie powyższych zmian, w krótkim czasie zamknięto z powodu bankructwa 5 kopalń.

W praktyce światowej istnieją dwa podstawowe kierunki działania w celu zmniejszenia wpływu czasu dojazdu i dojazdu załogi do stanowiska pracy:

- Czas pracy to czas pozostawiania na stanowisku pracy (np. w podziemnym górnictwie węglowym państw byłego ZSRR czas pracy to 6 godzin na stanowisku pracy, a czas dojazdu i powrotu nie wchodzi w skład czasu dniówki roboczej).
- Wydłużenie czasu trwania dniówki roboczej w celu zmniejszenia udziału czasów dojazdu/dojazdu do stanowiska pracy (w podziemnym górnictwie węglowym wielu krajów czas trwania dniówki roboczej to 11-13 godzin przy zachowaniu tygodniowych lub miesięcznych norm czasu pracy). Jest to akceptowane przez pracowników i związki zawodowe, zwłaszcza w przypadku załóg pracujących w systemie turnusów (np. ½ miesiąca praca, ½ miesiąca odpoczynek) w znacznym oddaleniu od stałych miejsc zamieszkania.

Kilkanaście lat temu podjęto w kopalni „Bolesław Śmiały” próbę wprowadzenia 4-dniowego tygodnia pracy górników przy czasie trwania dniówki 9 godzin 20min. (w istocie powinno być 9 godzin 22,5 min.), czyli z zachowaniem tygodniowej normy czasu pracy pod ziemią. W warunkach tej kopalni oznaczało to wydłużenie efektywnego czasu pracy przodków (ściany i chodniki) o 6 godzin tygodniowo. W rozmowach z pracownikami wskazywano na korzyści dla pracowników i kopalni:

- Korzyści dla pracowników:
  - jeden dzień pracy w tygodniu mniej,
  - zaoszczędzenie czasu traconego na jeden dojazd i jeden powrót z kopalni,
  - wydłużenie efektywnego czasu pracy przy stosowanym w kopalni zadaniowym systemie wynagradzania przodków przekładało się wprost na wzrost wynagrodzenia za pracę.
- Dla kopalni:
  - wzrost efektywnego czasu pracy przodków (ścian i chodników) o ok. 6 godzin tygodniowo,
  - zmniejszenie liczbyjazd ludzi szybem,
  - zmniejszenie ilości kursów kolei podziemnej,
  - zmniejszenie zużycia ciepłej wody użytkowej.

Pomimo akceptacji załogi rozwiązania nie udało się wdrożyć – na przeszkodzie stanęły przepisy emerytalne, wg. których do emerytury górniczej zalicza się dniówki dołowe.

### 3.2. Tygodniowa/miesięczna norma czasu pracy

Od wielu lat wskazuje się na niekorzystny wpływ 5-dniowego tygodnia pracy kopalń (w istocie prowadzenia wydobywania) i zmiana tego stanu rzeczy napotyka na wielkie opory – tradycja Porozumień Jastrzębskich czy względy religijne. Nie dostrzega się jednak wpływu istniejącego stanu rzeczy na efektywność ekonomiczną kopalń działających w warunkach rosnącej konkurencji. Nie dostrzega się także, że wiele procesów realizowanych w kopalniach ma charakter

ciągły (np. przewietrzanie, odwadnianie i zabezpieczenie lub kontrola kopalni), w związku z tym koszty tej działalności muszą obciążać wydobywanie realizowane tylko w 5 (rzadko 6 dniach). Wprowadzony w PG „Silesia” 7-dniowy tydzień pracy kopalni doprowadził do bardzo trudnej sytuacji rynkowej, krokiem w dobrym kierunku (przy zachowaniu tygodniowej normy czasu pracy górnika).

### 3.3. Roczny czas pracy górnika

Większość polskich kopalń węgla kamiennego pracuje w systemie 5-dniowego tygodnia roboczego (wolne soboty, niedziele i święta określone w ustawie). Co oznacza, że kopalnie pracują ok. 250 dni w roku. W górnictwie węglowym Turcji jest to 330 dni, podobnie w Rosji. Ustawowy roczny czas pracy w Polsce (ilość dni kalendarzowych w roku pomniejszona zgodnie z obowiązującymi w naszym kraju przepisami prawa o soboty, niedziele i święta) to wspomniane już około 250 dni roboczych, zmniejszane o przysługujące z prawa pracy urlopy taryfowe (wypoczynkowe) oraz urlopy dodatkowe np. zdrowotne, które znacząco skracają rzeczywisty roczny wymiar czasu pracy. Płace w skali kopalń i przedsiębiorstw górniczych są w większości przypadków kosztem stałym (przez wiele lat wyznaczano lub negocjowano w skali górnictwa lub przedsiębiorstw górniczych roczny, procentowy wskaźnik wzrostu płac). Wszystkie te uwarunkowania ograniczają dostępność zasobów pracy w PGWK w stosunku do rozwiązań światowych.

### 4. Podsumowanie i wnioski

Efektywne wykorzystanie majątku produkcyjnego (urządzeń i systemów technicznych) oraz zasobów pracy ludzkiej jest podstawą efektywnej działalności górniczej. W związku z realizacją procesów pracy w kopalni podziemnej w ramach złożonych procesów technicznych (Korski, Korski 2015) istotne znaczenie ma wykorzystanie dostępnego czasu dla uzyskania najwyższej możliwej w danych warunkach górniczo-geologicznych sprawności tych procesów. Dlatego należy sformułować następujące wnioski:

1. Czas to nie tylko miernik na potrzeby rozliczeń i statystyk, ale także istotny zasób, którego sprawne wykorzystanie znacząco wpływa na efektywność działań.
2. W warunkach polskich kopalń węgla kamiennego istnieje duży potencjał poprawy wykorzystania dostępnego czasu pracy systemów technicznych i pracowników.
3. Poszukiwanie wzrostu produktywności tylko w stosowaniu coraz wydajniejszych urządzeń i systemów technicznych bez poprawy sprawności ich wykorzystania nie przyniesie, w istniejących warunkach górniczo-geologicznych, oczekiwanych rezultatów.
4. Kierunkiem poprawy efektywności polskiego górnictwa węgla kamiennego musi być poszukiwanie rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych eliminujących straty dostępnego czasu pracy ludzi i wyposażenia.

### Literatura

1. BLACK J. 2008 - Słownik ekonomii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
2. KAMERSCHEN D. 1991 - Ekonomia, HoughtonMifflin Company, NSZZ „Solidarność”.
3. KORSKI J., KORSKI W. 2016 - Bezpieczeństwo i efektywność ścian w warunkach zagrożenia metanowego. „Wiadomości Górnicze” nr 5, s. 332-336.

4. KORSKI J., KORSKI W. 2015 - Underground mine as a system of processes. Mining – Informatics, Automation and Electrical Engineering, no 2.
5. KUDELA J., ZAMARLIK B., KOCZUR T. 2016 - Wpływ wprowadzenia 5-zmianowego systemu organizacji pracy na wyniki produkcyjne KWK „Piast”. „Inżynieria Górnicza” nr 1.
6. MATUSZEWSKI J., MASARCZYK J. 1976 - Metody usprawniania organizacji produkcji w ścianach węglowych. Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice.
7. Praca zbiorowa 1972 - Leksykon PWN. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
8. PRZYBYŁA H., CHMIELA A. 2007 - Organizacja i ekonomika w projektowaniu wybierania węgla. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
9. TOR A., MATUSZEK J., MACIEJCZYK M. 2016 - Ekonomiczne i społeczne skutki wdrożenia 6-dniowego systemu organizacji pracy w KWK „Rydułtowy-Anna”. „Inżynieria Górnicza” nr 1.
10. ZAJĄC E. 1994 - Organizacja produkcji w kopalni węgla kamiennego. Śląskie Wydawnictwo Techniczne, Katowice.

Artykuł wpłynął do Redakcji - marzec 2016  
Artykuł zaakceptowano do druku 15 lipca 2016.

---

---

***Szanowni Czytelnicy!***  
***Przypominamy o wznowieniu***  
***prenumeraty „Przeglądu Górniczego”***

Informujemy też, że od 2009 roku w grudniowym zeszycie P.G. zamieszczamy listę naszych prenumeratorów.