Koncentracja rynkowa w sektorze górnictwa i jej wpływ na zatrudnienie oraz wydajność pracy

***Romuald OGRODNIK*[1)]**

[1)] PhD Eng.; AGH University of Science and Technology, Cracow, Poland; email: rogrod@agh.edu.pl, ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4025-9191

http://doi.org/10.29227/IM-2024-02-104

Submission date: 29-11-2024 | Review date: 21-12-2024

Abstrack

Głównym celem pracy jest analiza poziomu koncentracji rynkowej w sektorze górnictwa oraz określenie jej wpływu na kluczowe wskaźniki ekonomiczne. W szczególności podjęto próbę odpowiedzi na pytania: jak kształtowały się wskaźniki koncentracji produkcji sprzedanej w ostatnich latach oraz jaki wpływ miała koncentracja rynkowa na zatrudnienie i wydajność pracy w polskim sektorze górniczym. W badaniu wykorzystano dane statystyczne z lat 2016–2022, pochodzące z Głównego Urzędu Statystycznego. Analiza objęła zarówno całą sekcję „Górnictwo i wydobywanie", jak i dział „Wydobywanie węgla kamiennego i brunatnego", ukazując rosnącą koncentrację rynkową, redukcję zatrudnienia oraz zmiany wydajności pracy.

Słowa kluczowe: *koncentracja rynkowa, Herfindahl-Hirschman Index (HHI), górnictwo, przedsiębiorstwa górnicze*

Wprowadzenie

Górnictwo to specyficzny rodzaj działalności związany z niespotykanymi wyzwaniami w innych gałęziach przemysłu. W ostatnich dekadach sektor górnictwa przeszedł znaczące zmiany strukturalne, wynikające zarówno z procesów restrukturyzacyjnych, jak również zmian spowodowanych ciągle zmieniającym się otoczeniem zewnętrznym. Szybkie zmiany w obszarze gospodarki, technologii oraz społeczeństwa zmuszają przedsiębiorstwa górnicze do ciągłego doskonalenia strategii działania. Postępująca konsolidacja rynku prowadzi do wzrostu koncentracji rynkowej, co może wpływać na wydajność pracy oraz na poziom zatrudnienia w całej branży.

Celem niniejszego artykułu jest analiza wpływu koncentracji rynkowej w górnictwie na kluczowe wskaźniki ekonomiczne. W szczególności poszukiwano odpowiedzi na następujące pytania: jak kształtowały się wskaźniki koncentracji produkcji sprzedanej w ostatniej latach oraz jaki wpływ miała koncentracja rynkowa na zatrudnienie i wydajność pracy w polskim sektorze górniczym?

Na potrzeby pracy dokonano identyfikacji wybranych danych pochodzących z corocznych raportów GUS, w szczególności Roczników Statystycznych Przemysłu. Wykorzystane dane dotyczyły m.in. liczby przedsiębiorstw działających w sektorze, współczynnika koncentracji Herfindahla-Hirschmana (HHI), zatrudnienia, wydajności pracy, produkcji sprzedanej. Zebrane dane obejmują okres 2016–2022, co umożliwia ocenę długoterminowych trendów w sektorze.

Analizę danych przeprowadzono dla poszczególnych sekcji i działów przemysłu zgodnych z Polską Klasyfikacją Działalności (PKD 2007), w ramach której wyodrębniono „Przemysł" jako dodatkowe grupowanie obejmujące następujące sekcje: „Górnictwo i wydobywanie", „Przetwórstwo przemysłowe", „Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych" oraz „Dostawę wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związaną z rekultywacją".

Koncentracja rynkowa

Koncentracja rynkowa prowadzi do ujawniania się siły rynkowej przedsiębiorstw. Gdy poziom koncentracji jest wysoki, to można podejrzewać, że przedsiębiorca dysponuje siłą rynkową lub, że przedsiębiorcy zajmują kolektywnie pozycję dominującą [1]. Wysoka koncentracja może prowadzić do powstania oligopolu lub monopolu, co znacząco ogranicza konkurencje i wpływa na warunki rynkowe. Z kolei niski poziom koncentracji oznacza rozdrobniony rynek, w którym występuje duża liczba przedsiębiorstw o relatywnie równych udziałach, co sprzyja silnej konkurencji. Na poziom koncentracji wpływają dwie zmienne: liczba przedsiębiorstw i nierównomierność ich udziału w rynku. Stopień koncentracji rynku można mierzyć za pomocą różnych wskaźników, w tym [2-3]:

- wskaźnika dyskretnego,
- indeksu HHI (Herfindahl-Hirschman Index),
- delty HHI,
- średniej i odchylenia standardowego,
- krzywej koncentracji
- średniej wartość krzywej koncentracji dla N podmiotów.

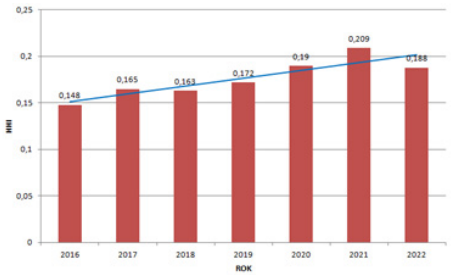
Na potrzeby pracy wykorzystano indeks HHI, który obliczany jest jako suma kwadratów udziałów wszystkich przedsiębiorstw na rynku – wzór 1.

$$HHI = \sum_{i=1}^{n} u_i^2 \tag{1}$$

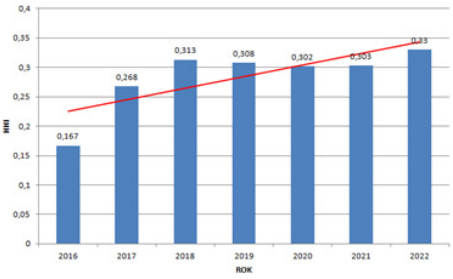
gdzie: u_i – udział rynkowy i-tego przedsiębiorcy, n – liczba przedsiębiorstw na rynku.

Wskaźnik HHI dla udziałów wyrażonych za pomocą ułamków, przyjmuje wartości bliskie zeru dla rynków rozdrobnionych (przy dużej liczbie przedsiębiorstw), do wartości 1 dla rynków zmonopolizowanych. Przyjęto następującą interpretacje wartości wskaźnika [3]:

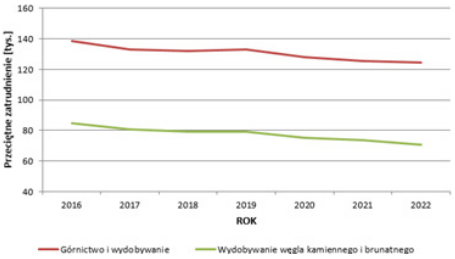
- HHI < 0,1 – niska koncentracja rynkowa,



Rys. 1. Współczynnik koncentracji HHI w latach 2016–2022 – sekcja „Górnictwo i wydobywanie". Źródło: opracowanie własne na podstawie [4-10]
Fig. 1. HHI Concentration Index in 2016–2022 – "Mining and quarrying" section. Source: own elaboration based on [4-10]



Rys. 2. Współczynnik koncentracji HHI w latach 2016–2022 – dział „Wydobywanie węgla kamiennego i brunatnego". Źródło: opracowanie własne na podstawie [4-10]
Fig. 2. HHI Concentration Index in 2016–2022 – "Mining of Hard Coal and Lignite Division". Source: own elaboration based on [4-10]



Rys. 3. Przeciętne zatrudnienie w sektorze górnictwa w latach 2016–2022. Źródło: opracowanie własne na podstawie [4-10]
Fig. 3. Average paid employment in mining in 2016–2022. Source: own elaboration based on [4-10]

- 0,1 ≤ HHI ≤ 0,18 – umiarkowaną koncentracja,
- 0,18 ≤ HHI ≤ 0,25 – wysoka koncentracja,
- HHI ≥ 0,25 – bardzo wysoka koncentracja rynkowa (zbliżoną do oligopolu)
- HHI = 1 – monopol.

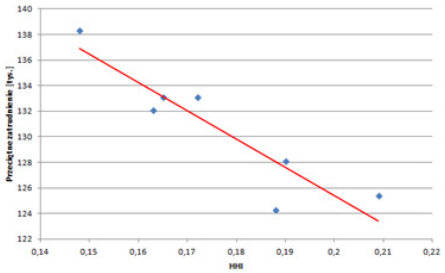
W literaturze można spotkać różne wartości graniczne przedziałów koncentracji rynkowej, natomiast zasada pozostaje niezmienna – im wyższa wartość wskaźnika HHI, tym silniejsza koncentracja rynkowa i mniejsza konkurencyjność na danym rynku.

Koncentracja produkcji sprzedanej w górnictwie

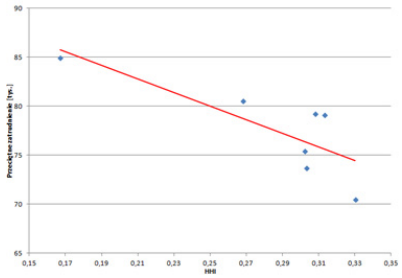
Współczynnik koncentracji produkcji sprzedanej HHI w polskim górnictwie został przedstawiony na wykresach – rysunek 1 i 2. Pierwszy rysunek ilustruje współczynnik koncentracji HHI dla sekcji „Górnictwo i wydobywanie", natomiast drugi dla działu „Wydobywanie węgla kamiennego i węgla brunatnego".

W okresie 2016–2022 wartość współczynnika Herfindahla-Hirschmana (HHI) dla całego sektora górniczego wykazywała tendencję wzrostową, osiągając najwyższy poziom równy 0,209 w roku 2021, po czym nieznacznie spadła do wartości 0,188 w roku 2022. Spośród wszystkich sekcji przemysłu, górnictwo w 2022 roku miało najwyższy wskaźnik HHI, co wskazuje na wysoki poziom koncentracji rynkowej. Dla całego przemysłu wartość HHI wyniosła zaledwie 0,005, co świadczy o znacznie mniejszym poziomie koncentracji w innych branżach. W omawianym okresie liczba przedsiębiorstw w sektorze zmniejszyła się z 513 do 486, co potwierdza proces konsolidacji i wzrost dominacji największych podmiotów. Szczególnie wysoki poziom koncentracji występował w dziale „Wydobywanie węgla kamiennego i brunatnego", gdzie koncentracja rynkowa była znacznie wyższa niż w całym sektorze górniczym.

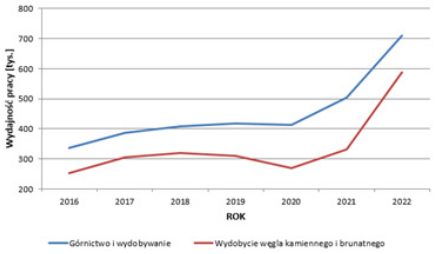
W latach 2016-2022 współczynnik HHI wykazywał tendencję wzrostową, zwiększając się z 0,167 do 0,33. W tym okresie liczba przedsiębiorstw w dziale „Wydobywanie węgla kamiennego i brunatnego" zmniejszyła się z 25 do 16, co było jedną z głównych przyczyn tak znacznego wzrostu koncentracji rynkowej. Na wzrost koncentracji przyczyniły się również wprowadzone programy restrukturyzacji górnictwa węglowego, w wyniku których nastąpiła likwidacja kopalń oraz zmiany w strukturach dużych spółek węglowych. Wydobycie węgla jest zdominowane przez duże przedsiębiorstwa górnicze, co może prowadzić do oligopolistycznej struktury rynku i ograniczenia konkurencji. W 2022 roku wyższą koncentrację w polskim przemyśle zaobserwowano jedynie w dziale „Pro-



Rys. 4. Zależność między koncentracją rynkową a zatrudnieniem w sektorze górniczym w latach 2016–2022. Źródło: opracowanie własne na podstawie [4-10]
Fig. 4. The correlation between market concentration and employment in the mining sector in 2016–2022. Source: own elaboration based on [4-10]



Rys. 5. Zależność między koncentracją rynkową a zatrudnieniem w dziale „Wydobycie węgla kamiennego i brunatnego" w latach 2016–2022. Źródło: opracowanie własne na podstawie [4-10]
Fig. 5. The correlation between market concentration and employment in the "Mining of hard coal and lignite" division in 2016–2022. Source: own elaboration based on [4-10]



Rys. 6. Wydajność pracy w sektorze górniczym w latach 2016–2022. Źródło: opracowanie własne na podstawie [4-10]
Fig. 6. Labour productivity in the mining sector in 2016–2022. Source: own elaboration based on [4-10]

dukcja koksu i produktów rafinacji ropy naftowej" z współczynnikiem HHI równym 0,47.

Wpływ koncentracji na zatrudnienie

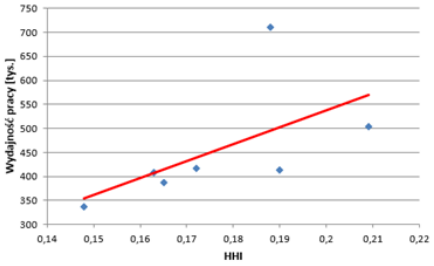
Na podstawie przedstawionych danych statystycznych można zaobserwować systematyczny spadek liczby zatrudnionych w sektorze górniczym – rysunek 3. Dane wskazują na wyraźną tendencję spadkową. W 2016 roku zatrudnienie w całym sektorze wyniosło 138,3 tys. osób, natomiast w 2022 roku spadło do 124,3. Główną przyczyną tego zjawiska była redukcja zatrudnienia w górnictwie węglowym, gdzie liczba pracowników zmniejszyła się o 14,4 tys. osób, z 84,9 tys. w 2016 do 70,5 tys. w 2022 roku.

W celu zobrazowania wpływu koncentracji rynkowej na zatrudnienie w górnictwie, przeprowadzono analizę korelacji pomiędzy wartością współczynnika Herfindahla-Hirschmana (HHI) a liczbą pracowników zatrudnionych w sektorze górniczym. Analogiczną analizę wykonano również dla działu „Wydobywanie węgla kamiennego i brunatnego". W pierwszym przypadku współczynnik korelacji wyniósł -0,912, co oznacza bardzo silną negatywną zależność, wskazującą na spadek zatrudnienia przy wzroście koncentracji rynkowej. W drugim przypadku współczynnik korelacji był nieco niższy i wyniósł -0,798, co stanowi silną zależność pomiędzy koncentracją rynkową a redukcją liczby miejsc pracy. Rysunek 4 ilustruje zależność pomiędzy koncentracją rynkową HHI a przeciętnym zatrudnieniem w sektorze górniczym, a rysunek 5 przedstawia tę samą zależność dla działu „Wydobywanie węgla kamiennego i brunatnego"

Koncentracja rynkowa a wydajność pracy

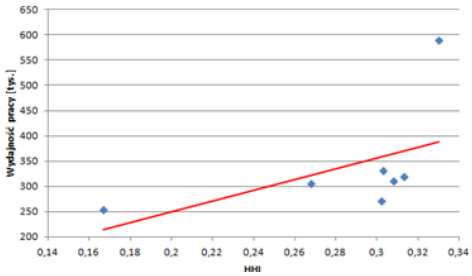
Główny Urząd Statystyczny gromadzi dane dotyczące wydajności pracy w przemyśle, mierzonej zarówno wartością dodaną brutto, jak i produkcją sprzedaną na jednego zatrudnionego. W dalszych obliczeniach wykorzystano dane dotyczące wydajność pracy mierzonej produkcją sprzedaną na jednego zatrudnionego dla sekcji „Górnictwo i wydobywanie" oraz działu „Wydobywanie węgla kamiennego i brunatnego".

W latach 2016–2022 zaobserwowano wyraźny trend wzrostowy wydajności pracy w całej branży górniczej – rysunek 6. W 2020 roku nastąpił niewielki spadek wydajności, po którym w latach 2021–2022 odnotowano gwałtowny wzrost. Na przedstawioną sytuację kluczowy wpływ miała wydajność pracy w kopalniach węglowych, które będąc największymi zakładami w branży, nie tylko zatrudniają największą liczbę pracowników, ale również wydobywają największą część ko-



Rys. 7. Zależność między koncentracją rynkową HHI a wydajnością pracy w sektorze górniczym w latach 2016–2022. Źródło: opracowanie własne na podstawie [4-10]

Fig. 7. The correlation between market concentration (HHI) and labour productivity in the mining sector in 2016–2022. Source: own elaboration based on [4-10]



Rys. 8. Zależność między koncentracją rynkową HHI a wydajnością pracy górnictwie węglowym w latach 2016–2022. Źródło: opracowanie własne na podstawie [4-10]

Fig. 8. The correlation between market concentration HHI and labour productivity in the coal mining industry in 2016–2022. Source: own elaboration based on [4-10]

paliny. Udział kopalń węglowych w produkcji sprzedanej całej branży górniczej jest znaczący. W 2022 roku wyniósł 47%. Spadek wydajności w 2020 roku był spowodowany pandemią Covid-19 i związanymi z nią ograniczeniami produkcji i zatrudnienia w całym kraju.

W celu określenia wpływu koncentracji rynkowej na wydajność pracy przeprowadzono analizę korelacji pomiędzy wartością współczynnika Herfindahla-Hirschmana (HHI) a wydajnością pracy w całym sektorze górniczym, a także w dziale „Wydobycie węgla kamiennego i brunatnego" – rysunek 7 i 8.

Współczynnik korelacji dla całej sekcji wyniósł 0,587, natomiast dla górnictwa węglowego 0,519. Wartości obliczonych współczynników oznaczają umiarkowaną pozytywną korelację pomiędzy badanymi zmiennymi. W poprzednich latach zależność pomiędzy HHI a wydajnością pracy była bardzo silna. Dane z 2022 zamieszczone w roczniku statystycznym GUS dotyczące produkcji sprzedanej wskazują wartości o blisko 35% wyższe w stosunku do roku poprzedniego. Ponieważ z sektora górniczego nie dochodziły informacje o tak spektakularnych wzrostach, można przypuszczać, że wartości dotyczące produkcji sprzedanej zostały błędnie podane lub oparto się na innej metodyce badań.

Podsumowanie

W ostatniej dekadzie nastąpiła poprawa sytuacji gospodarczej kraju, na co wskazują pozytywnie kształtujące się wskaźniki makroekonomiczne. Pomimo okresowego spowolnienia gospodarczego spowodowanego pandemią Covid-19, w analizowanym okresie odnotowano wzrost wartości produkcji sprzedanej w całym sektorze górnictwa, co przełożyło się na zwiększenie wydajności pracy.

Na podstawie przeprowadzonej analizy danych pochodzących z Głównego Urzędu Statystycznego dotyczących podstawowych wskaźników ekonomicznych w polskim górnictwie można sformułować następujące wnioski:

1. W latach 2016-2022 w górnictwie nastąpił 27% wzrost współczynnika Herfindahla-Hirschmana (HHI), przy jednoczesnym zmniejszeniu liczby funkcjonujących przedsiębiorstw górniczych o 5,3%. Znaczący wzrost koncentracji rynkowej w sektorze wskazuje przejęcie kontroli rynku przez mniejszą liczbę przedsiębiorstw. Część przedsiębiorstw zakończyła swoją działalność, część została przejęta przez większe podmioty. Bardzo duży wpływ na przedstawioną sytuację można przypisać głębokim zmianom jakie miały miejsce w górnictwie węglowym. W omawianym okresie nastąpił wzrost koncentracji rynkowej o 97%, przy spadku liczby przedsiębiorstw wydobywających węgiel kamienny i brunatny o 36%. Górnictwo węglowe przechodzi procesy restrukturyzacyjne, w wyniku których zamykano nierentowne kopalnie. Istotny wpływ na ten proces ma również transformacja energetyczna, która prowadzi do ograniczania wydobycia węgla w związku z polityką klimatyczną Unii Europejskiej oraz koniecznością redukcji emisji dwutlenku węgla.
2. W roku 2022 koncentracja rynkowa, mierzona współczynnikiem HHI była wysoka w sektorze górniczym. Współczynnik dla sektora wyniósł 0,188, natomiast dla górnictwa węglowego osiągnął jedną z największych wartości w analizowanych działach przemysłu i wyniósł 0,33, co oznacza bardzo dużą koncentrację rynkową. Rynek był silnie zdominowany przez kilka dużych podmiotów, a konkurencja między nimi była ograniczona. W 2022 roku, zgodnie z danymi Głównego Urzędu Statystycznego,

działalność w zakresie wydobycia węgla kamiennego i brunatnego prowadziło 16 podmiotów.

3. W analizowanym okresie zatrudnienie w sektorze górniczym spadło o ponad 10%, a w górnictwie węglowym o 17%. Pracownicy górnictwa węglowego stanowią największą grupę w sektorze. W 2022 ich udział wynosił blisko 57% wszystkich zatrudnionych w górnictwie.
4. Analiza korelacji wykazała bardzo silną zależność pomiędzy koncentracją rynkową, mierzoną współczynnikiem koncentracji HHI, a liczbą zatrudnionych w sektorze górniczym w latach 2016-2022. Współczynnik korelacji na poziomie -0,912 wskazuje, że wzrost koncentracji wiązał się z istotnym spadkiem zatrudnienia. Podobny trend zaobserwowano w górnictwie węglowym, gdzie współczynnik korelacji wyniósł blisko -0,8, co również wskazuje na silny związek pomiędzy wzrostem dominacji kilku dużych przedsiębiorstw a redukcją miejsc pracy.
5. W okresie 2016-2022 nastąpił wyraźny wzrost wydajności pracy w górnictwie, mierzony wartością produkcji sprzedanej na jednego zatrudnionego. Zgodnie z danymi przedstawionymi przez GUS, wzrost ten wyniósł 110,4%, a dla górnictwa węglowego aż 132%.
6. W badanym okresie stwierdzono umiarkowaną korelację pomiędzy koncentracją rynkową HHI a wydajnością pracy w sektorze górniczym. Współczynnik korelacji wyniósł 0,587, natomiast dla górnictwa węglowego 0,519. Wyższa korelacja dla całego sektora sugeruje, że procesy konsolidacyjne i modernizacyjne miały większy wpływ na całość przemysłu wydobywczego, niż na samo górnictwo węglowe. Wzrost koncentracji sprzyjał poprawie wydajności pracy.

Przeprowadzone badania wykazały istotny wpływ koncentracji rynkowej w sektorze górniczym zarówno na zatrudnienie, jak również w mniejszym stopniu na wydajność pracy. Na przedstawioną sytuację niewątpliwie wpłynęły działania restrukturyzacyjne, w szczególności zamykanie nierentownych kopalń, zmniejszenie zatrudniania w sektorze, postępująca automatyzacja produkcji, a także polityka klimatyczna UE i związana z nią konieczność redukcji emisji dwutlenku węgla. Prognozy wykazują, że jeśli trend wzrostowy koncentracji rynkowej będzie się nadal utrzymywał, należy spodziewać się dalszej redukcji zatrudnienia, wzrostu wydajności pracy, ale także ograniczonej konkurencji na rynku. Kluczowa znaczenia dla przyszłości branży będą miały również ceny surowców na rynkach światowych oraz transformacja energetyczna w Polsce, jak i w całej Unii Europejskiej.

Literatura – References

1. Bishop S., Walker M. (2010) The economics of EC Competition Law: Concepts, Application and Measurements, Sweet&-Maxwell, London
2. Kwiatkowska E. Miary koncentracji – Teoria a praktyka ich wykorzystania przez organy regulacyjne na rynkach telekomunikacyjnych, Metody ilościowe w badaniach ekonomicznych. Warsaw University of Life Sciences Press. 2014, 15 nr 3, 189-198
3. Łyszkiewicz W. Industrial Organization. Organizacja rynku i konkurencja. Dom Wydawniczy Elipsa. Warszawa 2000, 70.
4. Statistical data GUS. Rocznik Statystyczny Przemysłu. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2017. https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5515/5/11/1/rocznik_statystyczny_przemyslu_2017.pdf
5. Statistical data GUS. Rocznik Statystyczny Przemysłu. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2018. https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5515/5/12/1/rocznik_statystyczny_przemyslu_2018.pdf
6. Statistical data GUS. Rocznik Statystyczny Przemysłu. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2019. https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5515/5/13/1/rocznik_statystyczny_przemyslu_2019.pdf
7. Statistical data GUS. Rocznik Statystyczny Przemysłu. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2020. https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5515/5/14/1/rocznik_statystyczny_przemyslu_2020-ostat.pdf
8. Statistical data GUS. Rocznik Statystyczny Przemysłu. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2021. https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5515/5/15/1/rocznik_statystyczny_przemyslu_2021.pdf
9. Statistical data GUS. Rocznik Statystyczny Przemysłu. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2022. https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5515/5/16/1/rocznik_statystyczny_przemyslu_2022.pdf
10. Statistical data GUS. Rocznik Statystyczny Przemysłu. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2023. http://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5515/5/17/1/rocznik_statystyczny_przemyslu_2023.pdf

Market Concentration in the Mining Sector and its Impact on Employment and Labour Productivity

The main objective of this study is to analyse the level of market concentration in the mining sector and determine its impact on key economic indicators. In particular, the study aims to answer the following questions: How have the indicators of sold production concentration evolved in recent years? What impact has market concentration had on employment and labour productivity in the Polish mining sector? The research is based on statistical data from 2016–2022, obtained from the Central Statistical Office of Poland (Główny Urząd Statystyczny). The analysis covers both the "Mining and quarrying" section and the "Mining of coal and lignite" division, revealing a growing market concentration, a decline in employment, and changes in labour productivity.

Keywords: *market concentration, Herfindahl-Hirschman Index (HHI), mining, mining companies*