

Zwiększenie poziomu bezpieczeństwa osób w JSW S.A. KWK „Pniówek” w Pawłowicach poprzez modernizację dyspozytorni systemów dyspozytora ruchu

mgr inż. Piotr CICHY
Wyższy Urząd Górniczy w Katowicach
mgr inż. Paweł BIESZCZAD
inż. Tomasz JEDYNAK
JSW S.A. KWK „Pniówek” w Pawłowicach

TREŚĆ: W artykule przedstawiono informacje na temat ilościowych i rzeczowych zmian w dyspozytorniach systemów dyspozytora ruchu, które zostały wprowadzone w okresie od stycznia 2023 r. do sierpnia 2025 r. Jako przykład opisano modernizację dyspozytorni systemów dyspozytora ruchu w JSW S.A. KWK „Pniówek” w Pawłowicach. Przedstawiono nowoczesne rozwiązania techniczne wdrożone zarówno w zakresie urządzeń, jak i ergonomii pracy. Zaproponowano rozwiązania zapewniające pracę systemów łączności, bezpieczeństwa i alarmowania w przypadku zaniku głównego napięcia zasilania oraz umożliwiające dalsze prowadzenie ruchu zakładu górniczego przez czas nie krótszy niż 12 godzin. Przedstawiono rozwiązania zwiększające poziom bezpieczeństwa zakładu oraz komfort i ergonomię pracy dyspozytorów.

SŁOWA KLUCZOWE: dyspozytornia; gazometria; systemy bezpieczeństwa; systemy łączności; zasilanie bezprzerwowe

1. Wstęp

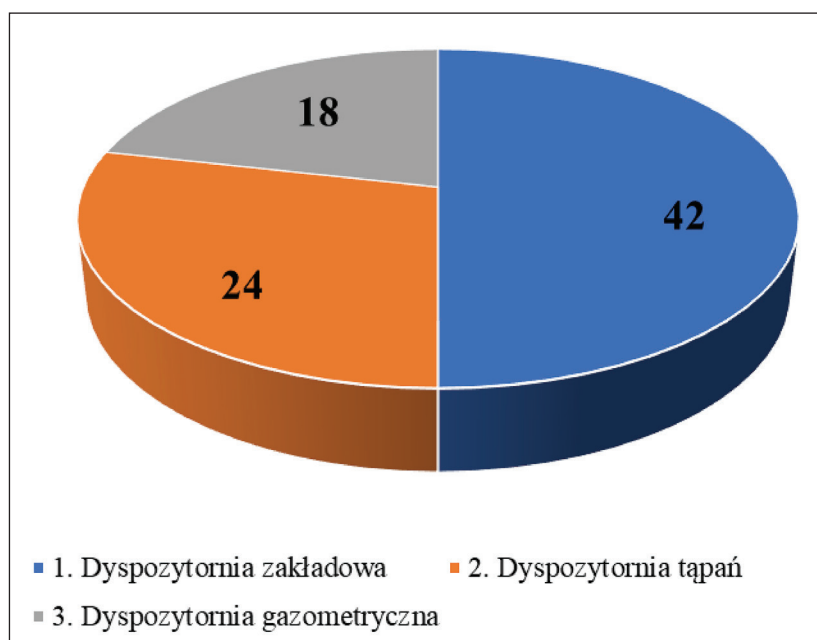
Dyspozytornie wraz z systemami łączności, bezpieczeństwa i alarmowania są jednymi z podstawowych obiektów zakładu górniczego, realizujących funkcje nadzoru, bezpieczeństwa pracy oraz kontroli stanu zagrożeń. Do ich zadań należą m.in.: utrzymywanie ciągłej łączności z pracownikami pod ziemią, przekazywanie poleceń i informacji, alarmowanie w przypadku zagrożenia, monitorowanie pracy maszyn, urządzeń i systemów, koordynacja przemieszczania się ludzi i sprzętu w podziemnych wyrobiskach, nadzór nad parametrami bezpieczeństwa, takimi jak stężenie metanu, temperatura, wentylacja, stan obudowy wyrobisk, oraz reakcja na ewentualne zagrożenia, takie jak pożary, tąpnięcia czy awarie urządzeń. Według stanu z sierpnia 2025 r. w polskim górnictwie, w podziemnych zakładach funkcjonują 84 dyspozytornie jako obiekty podstawowe: zakładowe, gazometryczne

oraz tąpań (stacje geofizyki górniczej), nad którymi nadzór stanowi Prezes Wyższego Urzędu Górniczego, jako organ pierwszej instancji (rys. 1).

Ustawa – Prawo geologiczne i górnicze (2011) określa tryb wydawania pozwoleń na oddanie do ruchu podstawowych obiektów, maszyn i urządzeń przez organy nadzoru górniczego:

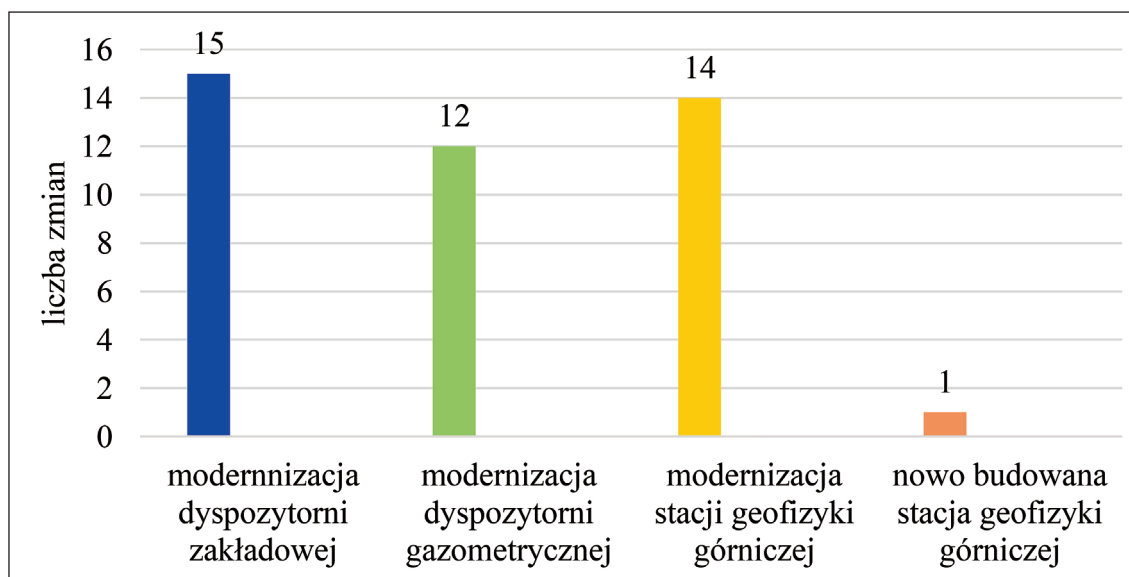
„oddanie do ruchu w zakładzie górniczym podstawowych obiektów, maszyn i urządzeń, jak również dokonywanie ich istotnych zmian konstrukcyjnych lub istotnych zmian warunków eksploatacji, wymaga pozwolenia wydanego, w drodze decyzji, przez właściwy organ nadzoru górniczego”.

W rozporządzeniu Ministra Energii (Rozp. ME w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych, 2016) zawarte zostały przepisy definiujące podstawowe obiekty, maszyny i urządzenia, do których zalicza się między



► Rys. 1. Zestawienie liczby dyspozytorni w sierpniu 2025 r. z podziałem według ich funkcji

► Fig. 1. Summary of the number of dispatch rooms in August 2025, broken down by their function



► Rys. 2. Zmiany w dyspozytorniach za okres od stycznia 2023 r. do sierpnia 2025 r.

► Fig. 2. Changes in dispatch rooms for the period from January 2023 to August 2025

innymi dyspozytornie systemów dyspozytora ruchu. Wniosek o uzyskanie pozwolenia na oddanie do ruchu w zakładzie górniczym podstawowych obiektów, maszyn i urządzeń, w tym po dokonaniu w nich istotnych zmian konstrukcyjnych lub istotnych zmian warunków ich eksploatacji, jest kierowany do właściwego organu nadzoru górniczego przez kierownika ruchu zakładu górniczego na podstawie dokumentacji technicznej i protokołu odbioru technicznego sporządzonego przez powołaną przez niego komisję, po uzyskaniu wymaganych zezwoleń i decyzji.

Pracownicy Departamentu Energomechanicznego i Infrastruktury Podstawowej Wyższego Urzędu Górni-

czego w ramach wykonywanych kontroli sprawdzają m.in. dyspozytornie systemów dyspozytora ruchu pod kątem spełniania wymagań określonych w przepisach prawa.

2. Zestawienie zmian w latach 2023–2025

Od stycznia 2023 r. do sierpnia 2025 r. Prezes Wyższego Urzędu Górniczego wydał 42 decyzje udzielające pozwolenia na oddanie do ruchu nowych i zmodernizowanych dyspozytorni zakładowych, gazometrycznych oraz tapani (stacji geofizyki górniczej). Przeprowadzone w ostatnim czasie modernizacje wynikały przede wszystkim z potrzeby:



► Rys. 3. Zespół prądowórczy

► Fig. 3. Generating set

- podniesienia stanu bezpieczeństwa,
- wymiany wyeksploatowanych urządzeń zasilających, łączności, alarmowania, kontroli stanu zagrożeń,
- zwiększenia pewności ruchowej,
- obniżenia kosztów eksploatacji,
- optymalizacji zarządzania zasobami ludzkimi,
- likwidacji i łączenia kopalń oraz dostosowania stosowanych urządzeń do aktualnych i planowanych wymagań zakładu górniczego.

Przedstawione na rysunku 2 zmiany zostały wprowadzone na podstawie dodatków do dokumentacji dyspozytorni zakładowych, gazometrycznych oraz tępai (stacji geofizyki górniczych). W zestawieniach nie uwzględniono natomiast zmian wprowadzanych w formie kart zmian.

3. Modernizacja dyspozytorni w JSW S.A. KWK „Pniówek” w Pawłowicach

3.1. Modernizacja urządzeń zasilania

Pierwszym etapem prac związanych z unowocześnieniem pomieszczeń dyspozytorni, sztabu akcji i kierownika akcji ratowniczej w KWK „Pniówek” była modernizacja urządzeń zasilania gwarantowanego dla potrzeb systemu ogólnozakładowej łączności telefonicznej oraz systemów dyspozytora ruchu zakładu górniczego. Po wykonanych pracach w skład urządzeń zasilania wchodzi:

- zespół prądowórczy Getor GI 143 SAL produkcji EPS System, wyposażony w silnik Iveco oraz prądnicę Leroy Somer, o mocy ciągłej 126,8 kVA/101,4 kW (rys. 3),
- siłownia telekomunikacyjna SBE300SE produkcji Benning, wyposażona w 5 prostowników, każdy o mocy 3000 W,
- zestaw baterii akumulatorów o napięciu 48 V i pojemności 640 Ah, zasilających centralę ogólnozakładowej łączności telefonicznej DGT, stojaki separacji iskrobezpiecznej UTI oraz stojaki systemu alarmowo-rozgłoszeniowego SAT (rys. 4),
- zestaw baterii akumulatorów o napięciu 480 V i pojemności 380 Ah, zasilający systemy gazometryczne CST i SMP-NT/SV wraz z stanowiskami dyspozytorskimi służącymi do konfiguracji i nadzoru tych systemów (rys. 4),



► Rys. 4. Baterie akumulatorów

► Fig. 4. Accumulator batteries

- UPS ENERTRONIC Modular produkcji Benning, wyposażony w 3 moduły falowników, każdy o mocy 20 kVA (rys. 5),

- urządzenie samoczynnego załączenia rezerwy (SZR).

System zasilania podstawowego jest realizowany poprzez rozdzielnię RNN-13Ł, z której zasilane są poszczególne tablice zasilające (TZ) zasilania gwarantowanego. Natomiast rozdzielnia RNN-13Ł zasilana jest z rozdzielni RNN-1, która stanowi zasilanie podstawowe, oraz RNN-13, stanowiącej zasilanie rezerwowe (załączane ręcznie w przypadku awarii). Po wykryciu zaniku napięcia z zasilania podstawowego układ SZR automatycznie powoduje przełączenie zasilania odbiorów na zasilanie bateryjne siłowni telekomunikacyjnej. Po około 5 minutach następuje samoczynne załączenie



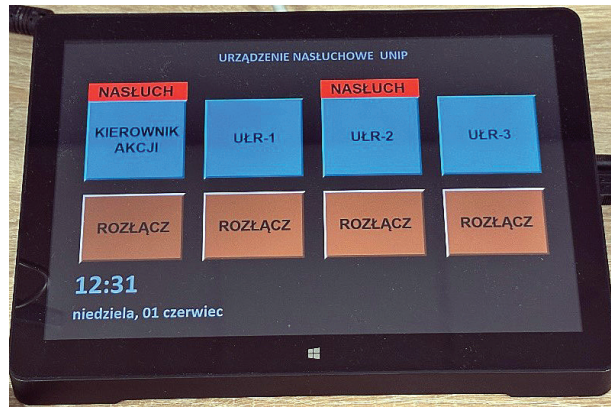
► Rys. 5. UPS z siłownią telekomunikacyjną i tablicą rozdzielczą

► Fig. 5. UPS with telecommunications power plant and distribution board



► Rys. 6. Aparat DGT 3490FN

► Fig. 6. DGT 3490FN camera



► Rys. 7. Urządzenie nasłuchowe UNIP

► Fig. 7. UNIP listening device

agregatu prądotwórczego, który po rozruchu i ustabilizowaniu parametrów pracy staje się źródłem zasilania dla podłączonych odbiorów. Baterie akumulatorów współpracujące z siłownią telekomunikacyjną oraz z zasilaczem UPS gwarantują bezprzerwowe zasilanie urządzeń w czasie nie krótszym niż 3 godziny, a w połączeniu z agregatem, wyposażonym w zbiornik paliwa o pojemności 400 l układ gwarantuje zasilanie obiektów przez nie mniej niż 12 godzin bez potrzeby uzupełniania paliwa.

3.2. Modernizacja dyspozytorni zakładowej

3.2.1. System KAR-DGT

W ramach modernizacji systemu łączności kierownika akcji ratowniczej zainstalowano system KAR-DGT zbudowany w oparciu o eksploatowany w kopalni „Pniówek” system telekomunikacyjny HETMAN. Dyspozytor, a także inne osoby biorące udział w akcji ratowniczej korzystają obecnie z aparatów telefonicznych tego samego typu co podczas normalnej pracy biurowej (rys. 6). Dzięki temu system jest funkcjonalny. Istnieje np. możliwość tzw. „wejścia na trzeciego”, gdy jakaś linia jest zajęta, a sytuacja wymaga natychmiastowej informacji czy podjęcia szybkich działań. Zainstalowano również urządzenia nasłuchowe UNIP (rys. 7), które umożliwiają nasłuchiwanie rozmów prowadzonych przez kierownika akcji ratowniczej, a także pomiędzy kierownikiem akcji na dole a zastępami ratowników.

Wszystkie rozmowy prowadzone i nasłuchiwane za pomocą tych urządzeń są automatycznie zapisywane na dwóch redundantnych rejestratorach NetCRR wchodzących w skład systemu telekomunikacyjnego HETMAN. Nagrania są archiwizowane w sposób umożliwiający ich odtworzenie przez okres nie krótszy niż miesiąc.

3.2.2. Stanowisko dyspozytora ruchu

Stanowiska dyspozytora ruchu zostały wyposażone w następujące środki łączności:

- pulpit dotykowy systemu łączności dyspozytorskiej typu DGT-5810-10 (rys. 8),
- aparaty cyfrowe i analogowe systemu ogólnozakładowej łączności telefonicznej,
- pulpit dotykowy operatora systemu łączności telefonicznej i alarmowania SAT (rys. 9),

- aparat systemu łączności do kierowania akcją ratowniczą KAR-DGT.

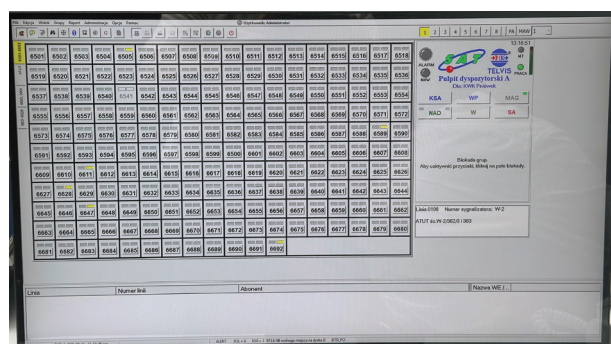
Aby jak najlepiej nadzorować proces produkcji, dyspozytorzy ruchu mają dostęp do wszelkich systemów informatycznych wizualizujących stan pracy kompleksów wydobywczych oraz wszelkich maszyn i urządzeń zainstalowanych w wyrobiskach podziemnych i na powierzchni zakładu, a także innych, m.in. do systemu lokalizacji załogi przebywającej w wyrobiskach. Z racji ogromu danych dostarczanych z tych systemów na potrzeby stanowiska dyspozytorów ruchu została zabudowana wielkoformatowa ściana wizyjna (rys. 10). W jej skład wchodzi:

- Videowall LED Samsung o wymiarach 4,84 m szerokości i 2,72 m wysokości, zbudowany z 36 kabinetów



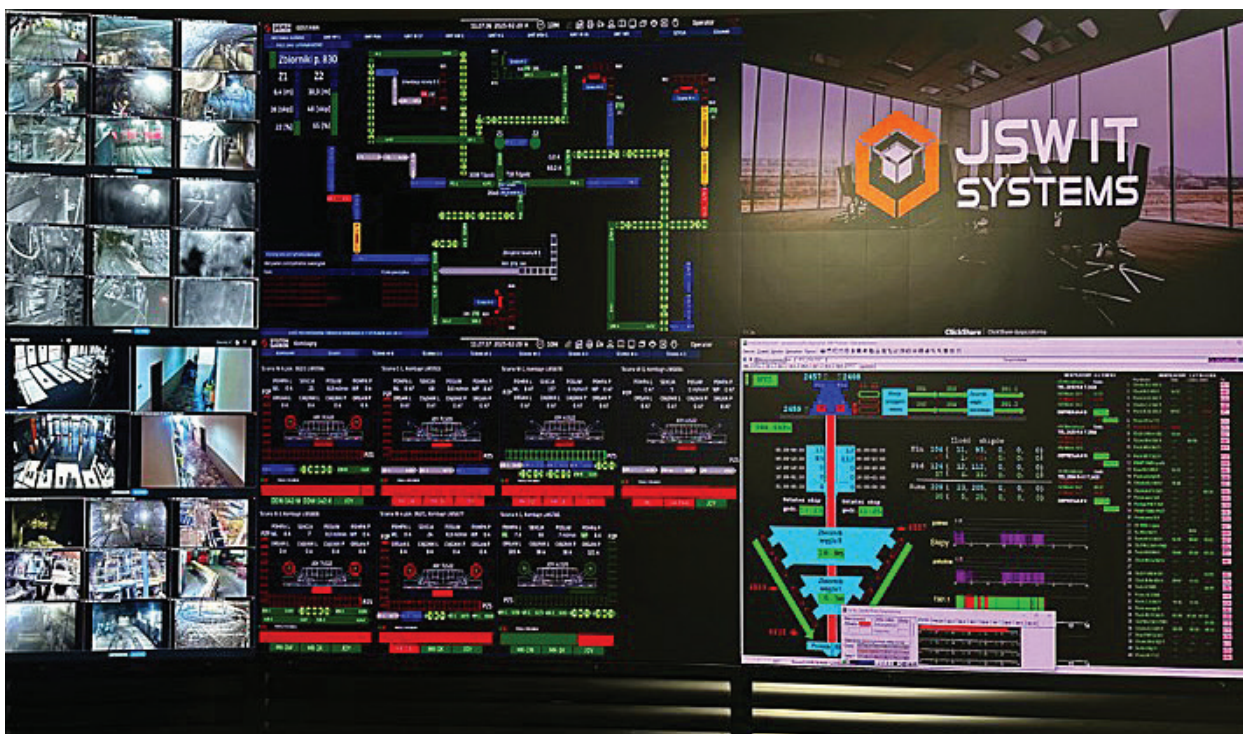
► Rys. 8. Pulpit DGT-5810-10

► Fig. 8. DGT-5810-10 Desktop



► Rys. 9. Pulpit operatora systemu SAT

► Fig. 9. SAT system operator panel



► Rys. 10. Wielkoformatowa ściana wizyjna (6,02x2,72 m) wraz z 4 monitorami 55" (po lewej)

► Fig. 10. Large format video wall (6.02x2.72 m) with 4 55" monitors (left)

LED o wielkości pixela 1,2 mm, co daje całkowitą rozdzielczość UHD, więc można na nim wyświetlać 4 źródła w rozdzielczości Full HD,

- 4 cienko ramkowe monitory 55" o rozdzielczości UHD dla prezentacji obrazów z kamer zabudowanych na dole i powierzchni zakładu,
- procesor graficzny DigiBird Unistation, który integruje wiele systemów i narzędzi w ramach jednego stanowiska i pozwala na zarządzanie źródłami prezentowanymi na ścianie wizyjnej. To rozwiązanie umożliwia dyspozytorowi dostęp do danych zlokalizowanych w różnych systemach za pomocą myszki i klawiatury, a jednocześnie separuje komputery pracujące w wydzielonych sieciach.

Dla bieżącej pracy dyspozytorzy dodatkowo na biurku mają do użytku monitory 27" (rys. 11) oraz stanowisko raportowe z ultraszerokim, zakrzywionym

monitorem 49" o proporcji 32:9, wyposażone w zestaw do wideokonferencji (rys. 12).

3.3. Modernizacja dyspozytorni gazometrycznej

3.3.1. Zintegrowany system bezpieczeństwa SMP-NT/SV

W ramach prac na dyspozytorni gazometrycznej zmodernizowano Zintegrowany System Bezpieczeństwa do wersji SMP-NT/SV. Wymienione zostały 4 centrale typu CMC-3MS na 2 centrale typu CMC-5 (jedna w wykonaniu dwustojakowym) o łącznej pojemności 240 kanałów (rys. 13). W pierwszej centrali (w wykonaniu dwustojakowym) zabudowano po jednym sterowniku, które stanowią dla siebie redundancję. Nadzorują one pracę 16 modułów MZT-10/60F. W drugiej centrali (wykonanie jednostojakowe) zabudowane są dwa redundantne komputery



► Rys. 11. Stanowisko pracy dyspozytorów ruchu

► Fig. 11. Traffic dispatchers' workstation



► Rys. 12. Stanowisko raportowe

► Fig. 12. Reporting position



► Rys. 13. Centrale CMC-5

► Fig. 13. CMC-5 control panels

sterujące, które nadzorują pracę 4 modułów liniowych MZT-10/60F i 4 typu MZT-10/60M.

3.3.2. Stanowiska dyspozytora gazometrii

Oprócz systemu SMP-NT/SV kopalnia eksploatuje 6 central typu CST-40C Zintegrowanego Systemu Bezpieczeństwa CST o łącznej pojemności 480 linii, a także dodatkową centralę CST-40C o pojemności 80 linii, służącą do monitorowania m.in. parametrów w rurociągach sieci odmetanowania. Łączna pojemność systemów gazometrycznych wynosi 800 linii. Dla potrzeb obserwacji i obsługi systemów zostały skonfigurowane



► Rys. 14. Stanowisko dyspozytora gazometrii wraz z centralami CST-40C

► Fig. 14. Gasometry dispatcher's station with CST-40C control panels

2 stanowiska dyspozytora gazometrii, na które składa się 6 monitorów 49" UHD, do których podłączono serwery systemów gazometrycznych (rys. 14).

3.4. Modernizacja sztabu akcji ratowniczej

Pomieszczenie sztabu akcji ratowniczej zostało wyposażone w 6 aparatów cyfrowych typu DGT-3490FN systemu KAR-DGT oraz 3 urządzenia UNIP umożliwiające nasłuchiwanie rozmów prowadzonych przez kierownika akcji ratowniczej z aparatu KAR, a także kierownika akcji na dole z zastępami ratowników (rys. 15). Na każdym stanowisku zainstalowano komputer typu AIO (All in One) podłączony do sieci korporacyjnej, dzięki czemu zalogowani użytkownicy mają dostęp do wszystkich swoich zasobów. Dla potrzeb prezentacji zainstalowano monitor dotykowy podłączony do procesora graficznego oraz posiadający własny komputer źródłowy, a także multimedialny stół dotykowy 86", na którym wyświetlane są mapy, plany i schematy związane z prowadzoną akcją (rys. 16).

3.5. Modernizacja pomieszczenia KAR

Stanowisko kierownika akcji ratowniczej zostało wyposażone w aparat KAR typu DGT-3490FN systemu KAR-DGT oraz komputer podłączony do sieci korporacyjnej wraz z ultraszerokim, zakrzywionym monitorem 49" (rys. 17). Dodatkowo na ścianie zainstalowano dotykowy monitor 86" podłączony do procesora graficznego, jak również posiadający indywidualny komputer źródłowy. W pomieszczeniu KAR wydzielona została przestrzeń pracy dla sekretarza, który posiada komputer typu AIO podłączony do sieci korporacyjnej. Pomieszczenia odseparowano szybą zmienno-przezroczystą sterowaną pilotem (rys. 18).

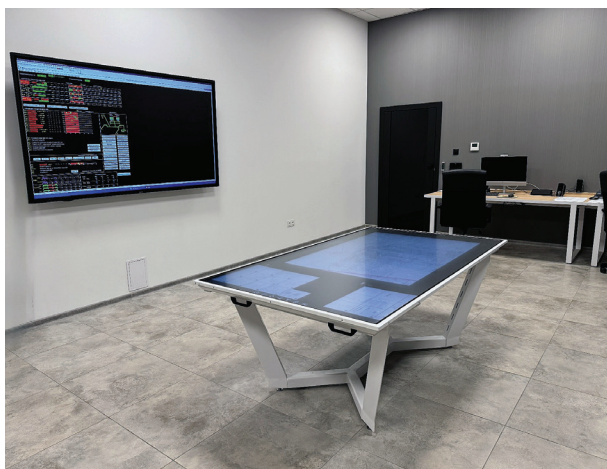
3.6. Modernizacja infrastruktury informatycznej

Modernizacja infrastruktury informatycznej obejmowała szereg działań mających na celu poprawę wydajności i bezpieczeństwa systemów. W ramach tego procesu:



► Rys. 15. Sztab akcji ratowniczej

► Fig. 15. Rescue operation headquarters



► Rys. 16. Monitor i stół multimedialny

► Fig. 16. Monitor and multimedia table

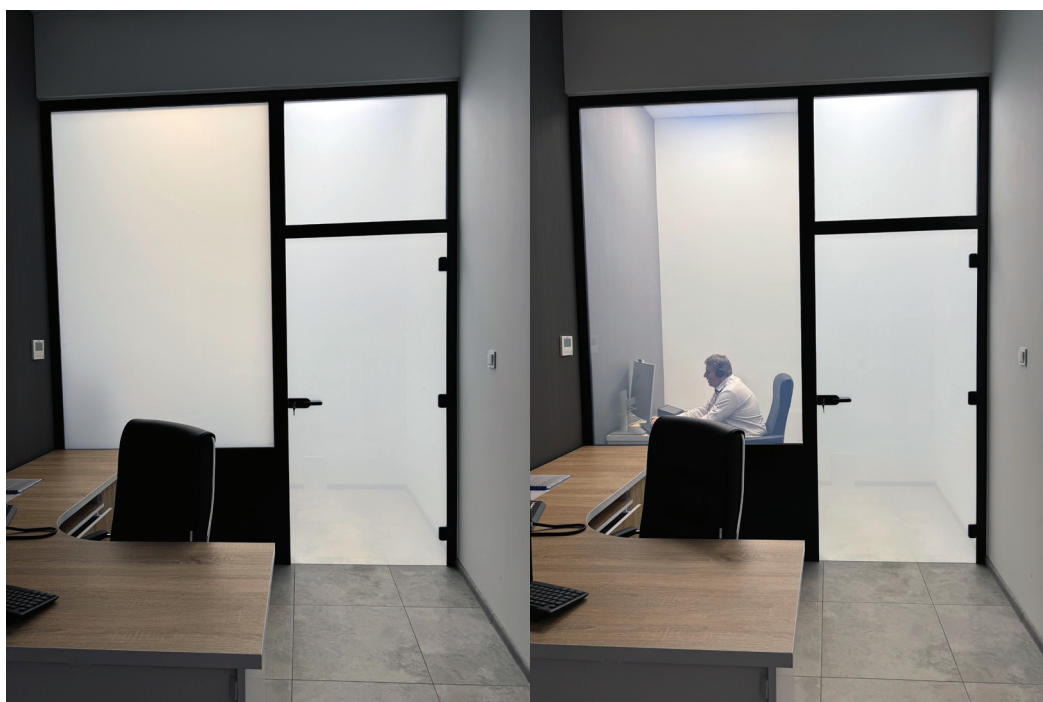


► Rys. 17. Stanowisko KAR

► Fig. 17. KAR position

- zabudowano szafy serwerowe, które zapewniają odpowiednie warunki dla sprzętu IT, w tym optymalną wentylację oraz organizację ułożenia kabli i przewodów;
- wymieniono sprzęt informatyczny, m.in. komputery, serwery i przełączniki, co wpływa na ogólną wydajność i funkcjonalność sieci;
- wykonano wirtualizację środowiska, która maksymalnie skraca przestoje w dostępie do usług oraz wpływa na zmniejszenie kosztów utrzymania i konserwacji sprzętu informatycznego;
- zastosowano światowej klasy rozwiązania separujące, m.in. Next Generation FireWall PaloAlto, oraz zainstalowano system klasy SIEM (oprogramowanie służące do pozyskiwania i zarządzania informacjami oraz zdarzeniami wynikającymi z dogłębnego monitorowania całej infrastruktury sieciowej), który

- zapewnia całościowy wgląd w to, co dzieje się w sieci w czasie rzeczywistym;
- serwery systemów gazometrycznych, a także komputery użytkowników przeniesiono z dyspozytorni i zabudowano w specjalnym pomieszczeniu technicznym, gdzie sprzęt ma zagwarantowane odpowiednie warunki eksploatacji (temperatura, czystość), a także zwiększone bezpieczeństwo fizyczne (wstęp do pomieszczenia dla wyznaczonych pracowników po odbiciu identyfikatora, kamera rejestrująca wnętrze);
- centrale gazometryczne oddzielono od przestrzeni pracy dyspozytorów szklaną ścianą, co wpłynęło korzystnie na urządzenia (ograniczenie kurzu, lepsze zachowanie czystości, utrzymanie właściwej temperatury pracy elektroniki), ale także zdecydowanie poprawiło komfort pracy dyspozytorów ze względu



► Rys. 18. Szyba zmiennie-przezierna

► Fig. 18. Variable-transparent glass

na ograniczenie hałasu wytwarzanego przez wentylatory zabudowane w stojakach.

3.7. Modernizacja układu wentylacji mechanicznej i klimatyzacji

W ramach tego zadania stare klimatyzatory zostały zastąpione nowoczesnymi, energooszczędnymi jednostkami, które są odpowiednio dopasowane do potrzeb budynku. Na dachu została zabudowana jednostka centralna wentylacji i klimatyzacji. Uruchomiono również system rekuperacji, który pozwala na odzyskiwanie ciepła z powietrza usuwanego z wnętrza pomieszczeń. Zastosowane rozwiązania są zgodne z normami ekologicznymi, co wpłynęło na zwiększenie efektywności energetycznej, redukcję emisji CO₂ i obniżenie kosztów związanych z eksploatacją budynku.

4. Wnioski

Przedstawione w artykule, wdrożone rozwiązania organizacyjno-techniczne w zakresie dyspozytorskich systemów ruchu mają na celu znaczącą poprawę bezpieczeństwa osób i ruchu zakładu górniczego. Przeprowadzone modernizacje urządzeń zasilania, łączności, monitorowania stanu zagrożeń podniosły poziom niezawodności eksploatowanych urządzeń. Dodatkowo zastosowane rozwiązania dotyczące ergonomii przyczyniają się do sprawnej i efektywnej pracy dyspozytorów, która przekłada się na właściwy nadzór nad prowadzeniem ruchu zakładu górniczego. Zastosowane rozwiązania organizacyjno-techniczne pozwoliły na zwiększenie pewności ruchowej i niezawodności pracy oraz mogą być przykładem dobrych praktyk dla innych zakładów górniczych.

Increasing the level of personal safety at JSW KWK "Pniówek" in Pawłowice by modernizing the dispatch center of the traffic dispatcher systems

Abstract: The article presents innovative technical solutions implemented at the JSW S.A. KWK "Pniówek" mining plant in Pawłowice in the scope of modernization of the plant dispatch room and gasometric dispatcher systems together with uninterruptible power supply. The solutions used in the field of security systems, data visualization, IT infrastructure, work ergonomics and ensuring appropriate environmental parameters of the rooms both for the devices installed there and for the comfort of dispatchers were described. The role of the State Mining Authority was shown in the process of issuing permits for putting into operation basic mining plant facilities, such as dispatch rooms. Information was presented on the changes that took place between January 2023 and August 2025 in dispatch rooms under the supervision of the State Mining Authority, which contribute to improving safety, increasing operational reliability, reducing operating costs and optimizing human resources management.

Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych (Dz.U. z 2017 r., poz. 1118, z późn. zm.).
2. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2026 r., poz. 69).