

Ryszard MIELIMĄKA<sup>1</sup>  
Paweł SIKORA<sup>2</sup>

## ZARZĄDZANIE KOPALNIANYMI OBIEKTAMI POWIERZCHNIOWYMI W GÓRNOŚLASKIM ZAGŁĘBIU WĘGLOWYM Z WYKORZYSTANIEM NARZĘDZI GIS

W artykule zwrócono uwagę na problematykę reorganizacji spółek górniczych w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym, które powodują konieczność systematycznej aktualizacji danych o obiektach powierzchniowych. Identyfikacja właścicieli obiektów, lokalizacja obiektów i działek na mapie, informacja o koniecznych przeglądach i wykonanych remontach czy chociażby raportowanie o przekroczeniu kategorii odporności obiektów budowlanych w związku z projektowaną lub dokonaną eksploatacją górnictwem to zadania czasochłonne. Rozproszone i często nieaktualne dane o obiektach powierzchniowych stwarzają dodatkowo ryzyko popełnienia błędów podczas ich identyfikacji. Celem artykułu było przedstawienie możliwości usprawnienia zarządzania obiektami powierzchniowymi w śląskich kopalniach z naciskiem na wykorzystanie istniejących zasobów geoinformatycznych oraz wezwanie do dyskusji nad ujednoczeniem standardu wymiany danych o obiektach powierzchniowych w zakładach górniczych GZW.

**Słowa kluczowe:** GIS, obiekty powierzchniowe, CAD, górnictwo

### 1. Wprowadzenie

Współczesny model zarządzania przedsiębiorstwem górniczym w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym (GZW) powinien przewidywać możliwość tworzenia wielowariantowych planów sprzedaży węgla z uwzględnieniem aktualnych wymagań rynku [2]. Usprawnienie systemu zarządzania produkcją jest w tym procesie kluczowe. W przypadku przedsiębiorstwa złożonego z wielu zakładów górniczych system zarządzania produkcją jest niezwykle złożony i rozbudowany. Jednym z wielu elementów wpływających na całość systemu jest obszar zarządzania obiektami powierzchniowymi (ZOP). W tym zakresie ważne jest m.in.

---

<sup>1</sup> Autor do korespondencji / corresponding author: Ryszard Mielimąka, Politechnika Śląska, Wydział Górnictwa i Geologii, Katedra Eksploatacji Złóż, ryszard.mielimaka@polsl.pl

<sup>2</sup> Paweł Sikora, Politechnika Śląska, Wydział Górnictwa i Geologii, Katedra Eksploatacji Złóż, pawel.sikora@polsl.pl

uwzględnianie harmonogramu przeglądów i remontów budynków oraz innych obiektów budowlanych niebędących budynkami, lecz będącymi we władaniu przedsiębiorstwa a także szybka lokalizacja obiektu jak również identyfikacja obiektu i wzajemne powiązania. Dzięki tym informacjom, z wykorzystaniem dodatkowych danych oraz prostych narzędzi GIS-owych [1], można tworzyć np. raporty o przekroczeniu kategorii odporności na szkody górnicze.

Obecnie dane dotyczące poszczególnych obiektów budowlanych przechowywane są najczęściej w postaci papierowej. Książki obiektów budowlanych, na podstawie Ustawy „Prawo Budowlane” [5], prowadzone są najczęściej w formie klasycznej przez zarządców poszczególnych obiektów. Dane te są także spotykane w postaci numerycznej jako tabele i arkusze kalkulacyjne, jednak są rozproszone po różnych działach i często nieaktualne.

W związku z bogatą dokumentacją kartograficzną w postaci numerycznej, którą dysponują obecnie zakłady górnicze, istnieje możliwość usprawnienia procesów związanych z zarządzaniem obiektami powierzchniowymi, poprzez ujednoczenie i zcentralizowanie danych o obiektach z różnych źródeł oraz powiązanie ich z mapą numeryczną i wykorzystanie podstawowych narzędzi GIS-owych do identyfikacji obiektów i raportowania. Bez łatwego i szybkiego dostępu do ujednoczonych danych narzędzia GIS są w zasadzie bezużyteczne.

W artykule przedstawiono uproszczoną koncepcję biznesową usprawniającą zarządzanie obiektami powierzchniowymi jako element złożonego systemu zarządzania produkcją z naciskiem na wykorzystaniem istniejących zasobów geoinformatycznych na przykładzie kopalń GZW.

## 2. Obiekt budowlany

W zakresie ewidencji obiektów powierzchniowych typowego przedsiębiorstwa górniczego w GZW wyróżnia się obiekty budowlane będące pod nadzorem Urzędów Górniczych (głównie obiekty budowlane zakładu górniczego oraz obiekty podstawowe zakładu górniczego) oraz obiekty niebędące pod nadzorem UG (nadzór po stronie np. starostwa).

W przedmiotowym zakresie zarządzania obiektami powierzchniowymi wyróżnia się następujące obiekty:

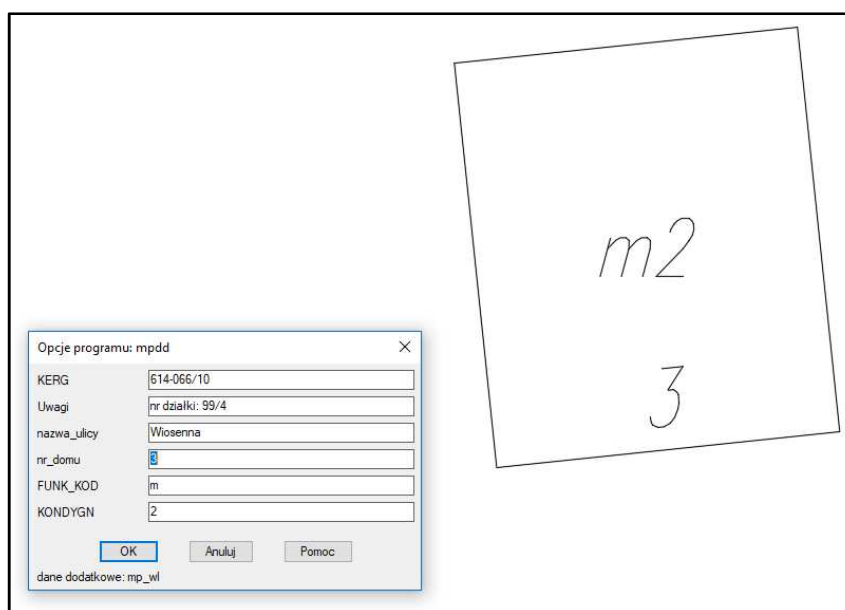
- działki (zarówno te, których stan prawny jest uregulowany, jak i nieuregulowany),
- budynki,
- obiekty budowlane,
- sieci uzbrojenia technicznego podziemne, naziemne oraz nadziemne,
- wydzielone lokale użytkowe.

Wymienione obiekty są w większości elementami treści map powierzchniowych będących częścią dokumentacji kartograficznej zakładu górniczego. W przypadku kopalń węgla kamiennego mapy powierzchni są prowadzone obecnie w postaci numerycznej. W większości dane numeryczne pochodzą z tzw. wek-

toryzacji map klasycznych [7]. Mapy są cyklicznie aktualizowane, co wynika z przepisów Prawa Geologicznego i Górniczego [9]. Aktualizacja prowadzona jest najczęściej przez firmy zewnętrzne na podstawie wyników pomiarów fotogrametrycznych.

### 3. Istniejące rozwiązania w zakresie zarządzania obiektami powierzchniowymi w zakładach górniczych

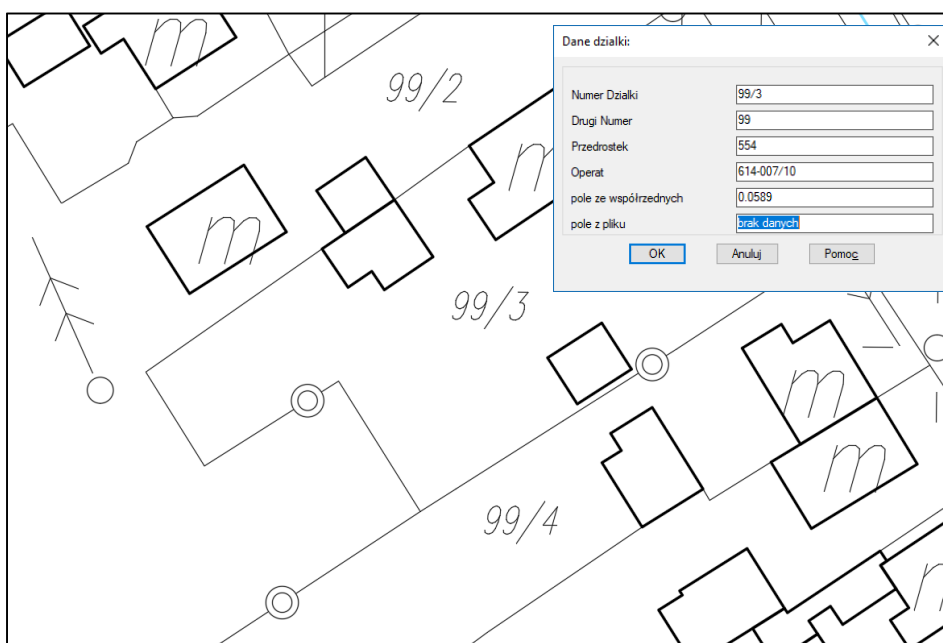
Najprostsze rozwiązania oparte są na arkuszach kalkulacyjnych i stosowane są głównie w działach mierniczych do prostej identyfikacji obiektów i czasem jeszcze w działach podatkowych gdzie dane gromadzone są z uwagi na zadanie związane z naliczaniem podatków. Spotykana jest także dokumentacja prowadzona ręcznie - na potrzeby przeglądów i bieżących remontów (książki obiektów budowlanych prowadzone przez nadzorców poszczególnych obiektów). Również i w tym przypadku dane o poszczególnych obiektach czasem są konwertowane do postaci arkuszy kalkulacyjnych. Rozwiązania bardziej zaawansowane wykorzystują mechanizmy GIS-owe [8]. Pozwalają m.in. na przypisanie danych dodatkowym obiektom budowlanym na mapie numerycznej (rysunek 1). Przykładem takiego rozwiązania jest system Geolisp – system powszechnie stosowany w polskich w zakładach górniczych węgla kamiennego [6].



Rys. 1. Przykład edycji danych dodatkowych budynku na mapie numerycznej w systemie Geolisp (źródło własne)

Fig. 1. An example of the building attributes edition in the Geolisp system (own source)

System pozwala wykonywać szereg zadań GIS-owych, potencjał jego możliwości jest bardzo duży. Nie ogranicza się tylko do zadań stawianych działom mierniczo – geologicznym. W przedmiotowym zakresie pozwala m.in. przypisywać atrybuty opisowe działkom (rysunek 2) a następnie np. wyszukiwać działkę o zadanym numerze lub konkretny budynek lub grupę budynków, jak również identyfikować działki zajęte przez np. zwałowisko.



Rys. 2. Przykład edycji danych dodatkowych działki na mapie numerycznej w systemie Geolisp (źródło własne)

Fig. 2. An example of land parcel attributes edition in the Geolisp system (own source)

Program udostępnia także szereg możliwości raportowania oraz definiowania nowych atrybutów. Mimo dużych możliwości systemu Geolisp rzadko spotyka się mapy numeryczne, gdzie obiektom budowlanym zostały przypisane atrybuty tekstowe. Budynki na mapach numerycznych w zakładach górniczych są reprezentowane głównie jako obiekty z możliwością ich dalszej rozbudowy o dane opisowe.

Ostatnią grupą danych przechowywanych w zakładach górniczych są dane tekstowe zcentralizowane w bazach danych, np. systemów wspierających zarządzanie SAP (niem. *Systemanalyse und Programmentwicklung*).

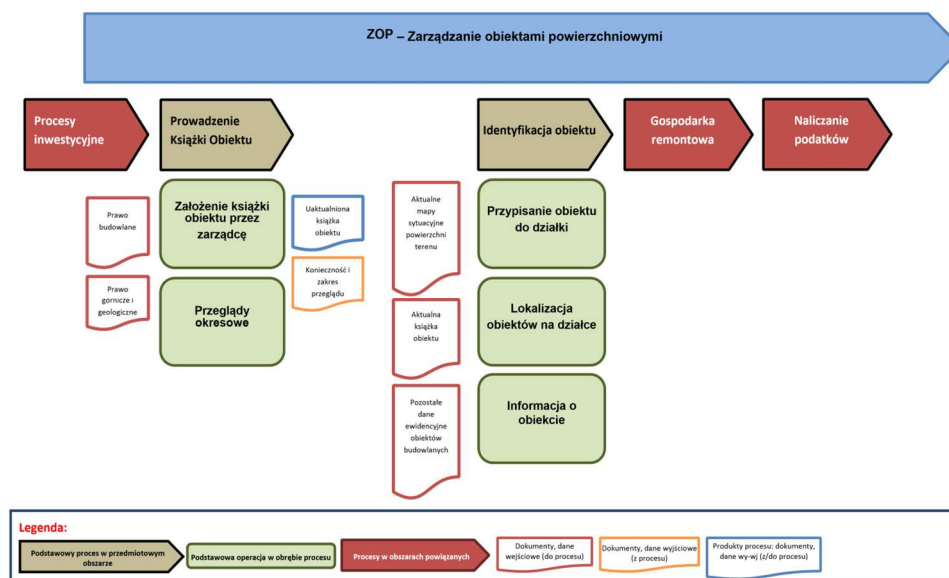
Niestety wszystkie dostępne dane (ich rodzaj i struktura) gromadzone w poszczególnych działach i nie są bezpośrednio kompatybilne ze sobą, co w konsekwencji powoduje powielanie się informacji oraz brak kontroli nad ich aktualizacją.

Poza strukturami kopalń GZW istnieją rozwiązania dedykowane do obsługi typowo powierzchniowych przedsiębiorstw, integrujące wszystkie wymienione wcześniej metody i rodzaje przechowywania danych udostępniając jednocześnie możliwość ich wizualizacji i identyfikacji na mapie. Do przykładowych należą rozwiązania firm SHH SP. z o.o. oraz GEOMATIC Software Solutions Sp. z o.o. Oba rozwiązania można technologicznie przystosować do istniejących systemów zarządzania produkcją, które w warunkach GZW wykorzystują najczęściej szynę programową Oracle oraz stosują bazę danych Oracle Spatial [11]. Niestety koszt zakupu takiego oprogramowania i jego adaptacji z uwagi wyłącznie na zarządzanie obiektami powierzchniowymi znacząco przewyższa potencjalne korzyści finansowe, które w zasadzie opierają się na ograniczeniu czasu podczas czynności z obsługą książki obiektu, prostych zadań GIS-owych, centralizacji danych oraz zwiększenia ich bezpieczeństwa. Wobec czego, w świetle możliwych usprawnień i istniejących rozwiązań w zakresie zintegrowanego zarządzania przedsiębiorstwem należy się skupić na opracowaniu dedykowanego i prostego oprogramowania wykorzystując istniejące zasoby programowe.

#### **4. Koncepcja biznesowa systemu zarządzania obiektami powierzchniowymi**

Obecny przepływ informacji w obszarze zarządzania obiektami powierzchniowymi opiera się w dużej mierze na danych prowadzonych w formie papierowej (np. książki obiektów budowlanych) (rysunek 3). Coraz więcej informacji ulega cyfryzacji. Niestety w obrębie obszaru ZOP istnieje wielu właścicieli procesów (książki obiektów prowadzone są oddzielnie dla każdego obiektu przez zarządcę). Identyfikacja obiektów odbywa się zatem wieloetapowo. Przykładowo, ustalenie powiązanych działek, np. ze składowiskiem, wymaga odrębnej analizy mapy powierzchniowej i danych ewidencyjnych. Podobnie jest w przypadku zbiorczego raportu o koniecznych przeglądach i wymaganych remontach obiektów budowlanych, gdzie poszczególne informacje ustalane są z poszczególnymi zarządcami tych obiektów. Ponieważ książki obiektów prowadzone są indywidualnie dla każdego obiektu, przez poszczególnych zarządców, to trudno na żądanie, w szybki sposób, zweryfikować potrzebę przeglądu czy dokonać kontroli przeprowadzonych przeglądów wynikających z Ustawy Prawo Budowlane oraz/lub wykonanych w związku tym remontów.

Na podstawie konsultacji z pracownikami działów kopalń związanych z obszarem obsługi obiektów powierzchniowych stworzono podstawową mapę procesów zawierającą typowy przepływ danych i wykonywanych operacji w poszczególnych procesach. Mapę procesów obszaru ZOP przedstawiono na rysunku 3.

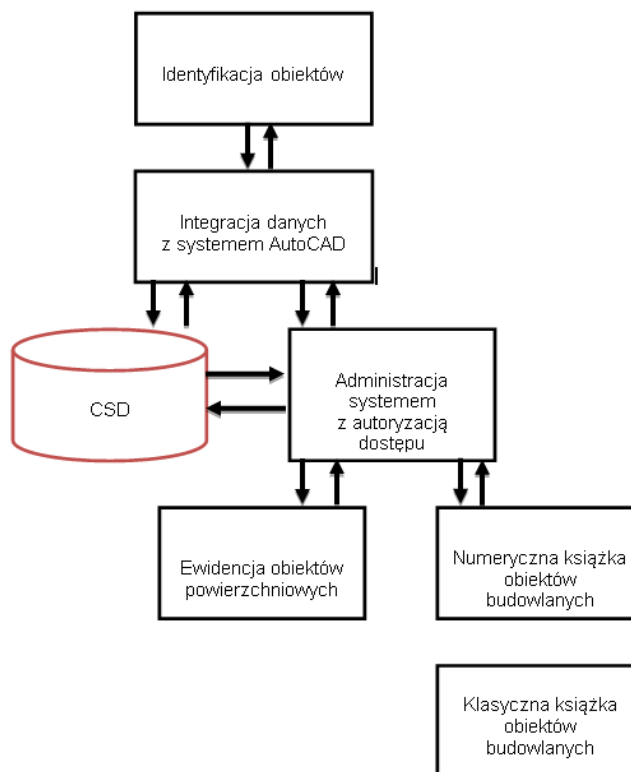


Rys. 3. Mapa procesów w obszarze zarządzania obiektami powierzchniowymi (na podstawie [10])

Fig. 3. Map of processes in the area of surface objects management (basing on [10])

Rozwiązanie problemu dodaje do istniejącego stanu jeden proces którego najważniejszym zadaniem jest gromadzenie danych ewidencyjnych. Docelowo proces powinien być ściśle spleciony z realizacją inwestycji (książka obiektu powinna być generowana automatycznie oraz wprowadzana odpowiednia identyfikacja obiektu na mapie), obsługą remontów (generowanie zapisów w książce obiektu) czy np. raportowanie danych do podatku od nieruchomości w obszarze środków trwałych i finansów [10]. Obszary te skupiają najważniejsze i najbardziej aktualne dane dotyczące obiektów budowlanych.

Rozwiązanie problemu powinno dawać możliwości powiązania interfejsem zasobów bazodanowych ze środowiskiem CAD, (np. AutoCAD, który jest obecnie najczęściej wykorzystywany w podziemnych zakładach górniczych węgla kamiennego). Istniejące rozwiązania pozwalają wykorzystać do tego celu usługę sieciową WMS (ang. Web Map Service) - międzynarodowy standard internetowego serwisu do tworzenia i udostępniania map. Taki system można spotkać np. w ramach tzw. Numerycznego Modelu Złoża funkcjonującego obecnie w ramach Polskiej Grupy Górniczej sp. z o.o [3, 6]. Schemat powiązania poszczególnych komponentów docelowego rozwiązania przedstawiono na poniższym schemacie (rysunek 4). Należy również zauważyć, że sama mapa w pliku typu dwg może być zapisana w bazie danych Oracle (baza przejmuje wówczas kontrolę nad aktualizacją i bezpieczeństwem) a następnie dalej być udostępniana w ramach całego systemu.



Rys. 4. Schemat powiązania poszczególnych komponentów docelowego systemu zarządzania obiektami powierzchniowymi (na podstawie [10])

Fig. 4. Scheme of linking the individual components of the target management system of surface objects (base on [10])

Stosowany obecnie system Geolisp spełnia w większości przedstawione założenia. System pozwala m. in. na:

- autoryzowany dostęp do przechowywanych danych,
- integrację się z zakładową numeryczną mapą powierzchni w celu umożliwienia identyfikacji obiektów pod kątem:
- przypisania obiektów do działki,
- lokalizacji obiektów na działce,
- możliwość prowadzenia ewidencji obiektów powierzchniowych w formie numerycznej.

Usprawnienie systemu powinno opierać się na istniejącej relacyjnej bazie danych (na rysunku nr 3 komponent CSD – Centralna Składnica Danych oparty np. na rozwiązaniu Oracle [11]), w której gromadzone są dane ewidencyjne zdefiniowanych obiektów analizowanych w ramach przedmiotowego obszaru ZOP. Rozwiązanie musiałoby integrować się z wydzieloną częścią bazy danych (CSD)

w ramach zdefiniowanej struktury danych z możliwością jej rozbudowy o nowe elementy (tabele, kolumny, rekordy) o charakterze opisowym związane z prowadzeniem ewidencji zdefiniowanych typów obiektów powierzchniowych. W przypadku skorzystania z aplikacji SAP rozwiązanie byłoby oparte o bazę SAP (np. często stosowana DB2) oraz w części dotyczącej identyfikacji na mapie o integrację z CSD [10].

Na podstawie konsultacji z wybranymi pracownikami różnych działów w przedsiębiorstwach górniczych, którzy bezpośrednio są związani z procesem zarządzania obiektami powierzchniowymi, ustalono reprezentatywny zbiór elementów, które powinny być przechowywane i następnie wiązane z mapą numeryczną, tj.:

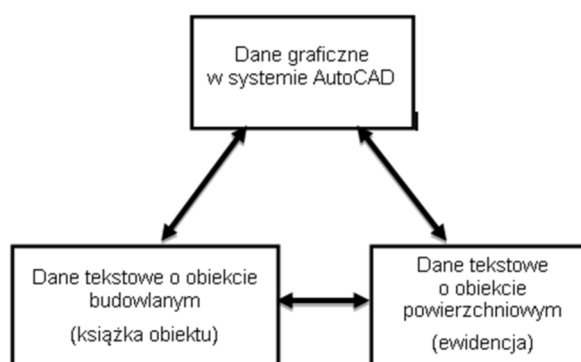
- Numer KW (Księga Wieczysta) – tekst, np. „KR1R/00000000/0”;
- Sąd rejonowy – tekst, np. „Gliwice”;
- Wielkość i struktura:
  - Numer:
    - Numer obrębu – tekst, np. „Gliwice”,
    - Numer działki – tekst, np. „1985/2”,
  - Powierzchnia [ha] – liczba, np. „0,2534”,
  - Nazwa użytku – tekst, np. „R”,
  - Klasa – tekst, np. „Ivb”,
  - Identyfikator – tekst, np. „130554\_4.0001.3498” (wartość unikatowa dla obiektu);
- Położenie:
  - Miejscowość – tekst, np. „Gliwice”,
  - Ulica – tekst, np. „Akademicka”,
  - Województwo – tekst, np. „Śląskie”;
- Wykorzystanie:
  - Na nieruchomości znajduje się – tekst, np. „budynek tartaku, wieża oświetleniowa, itd.”;
- Tytuł prawny:
  - Rodzaj władania – tekst, np. „własność”,
  - Budynki – tekst, np. „tak”,
  - Termin – data, np. „5.12.2079”;
- Obiekt budowlany:
  - Typ – tekst, np. „budynek mieszkalny”,
  - Numer – tekst, np. „7/55”,
  - Materiał – tekst, np. „cegła”,
  - Liczba kondygnacji – liczba, np. „2”,
  - Rok budowy – liczba, np. „1960”,
  - Kategoria odporności na szkody –górnicze – liczba, np. „3”,
  - Zabezpieczenia na szkody górnicze – tekst, np. „brak”,
  - Powierzchnia użytkowa [m] – liczba, np. „170”.



Przedstawiony zbiór atrybutów został wskazany jako najważniejszy z uwagi na zadania identyfikacyjne obiektów powierzchniowych. Tylko dzięki dostępowi do danych można wykorzystać bogactwo narzędzi GIS-owych. Bez tych danych narzędzia te są w zasadzie nieprzydatne. W tym miejscu należy zauważyć, że przedsiębiorstwa górnicze w GZW posiadają własne centralne składnice danych (repozytoria), których dostosowanie do gromadzenia dodatkowych (wymienionych wcześniej) danych nie stanowi specjalnego problemu.

W ramach danych gromadzonych i przetwarzanych w ramach wydzielonych zasobów bazodanowych przewiduje się także dane związane z prowadzeniem Książki Obiektów Budowlanych, zgodnie ze strukturą określoną w Ustawie Prawo Budowlane [5]. Jednak zadanie to wymaga dodania niezbędnych rekordów do istniejącej struktury obiektów w systemie Geolisp. Jednak z uwagi na ich budowę opartą na strukturze listy (ang. list) w języku LISP zadanie to również nie jest wymagające. Takie usprawnienie dałoby w konsekwencji możliwość prowadzenia książki obiektów w formie numerycznej przez poszczególnych zarządców obiektów oraz możliwość automatycznego, zbiorczego raportowania danych o wybranych obiektach powierzchniowych. Dotychczas zadania te były czasochłonne oraz często wieloetapowe. Rozwiązanie nie eliminuje jednak konieczności (z uwagi na przepisy prawne) równoległego prowadzenia książki obiektu w postaci klasycznej – papierowej. Schemat wymiany poszczególnych danych w ramach systemu przedstawiono na poniższym schemacie (rysunek 5).

Zdefiniowane zadania wykonywane w ramach obsługi obszaru stanowią niewielki zakres zadań realizowanych w ramach całego systemu zarządzania produkcją. Mimo powiązania z obszarem mapowym, to zakres uprawnień nie wymusza dodatkowych zmian w innych obszarach i stanowi rozwiązanie, które może dopasować się do struktury narzędziowej rozwiązań w pozostałych obszarach.

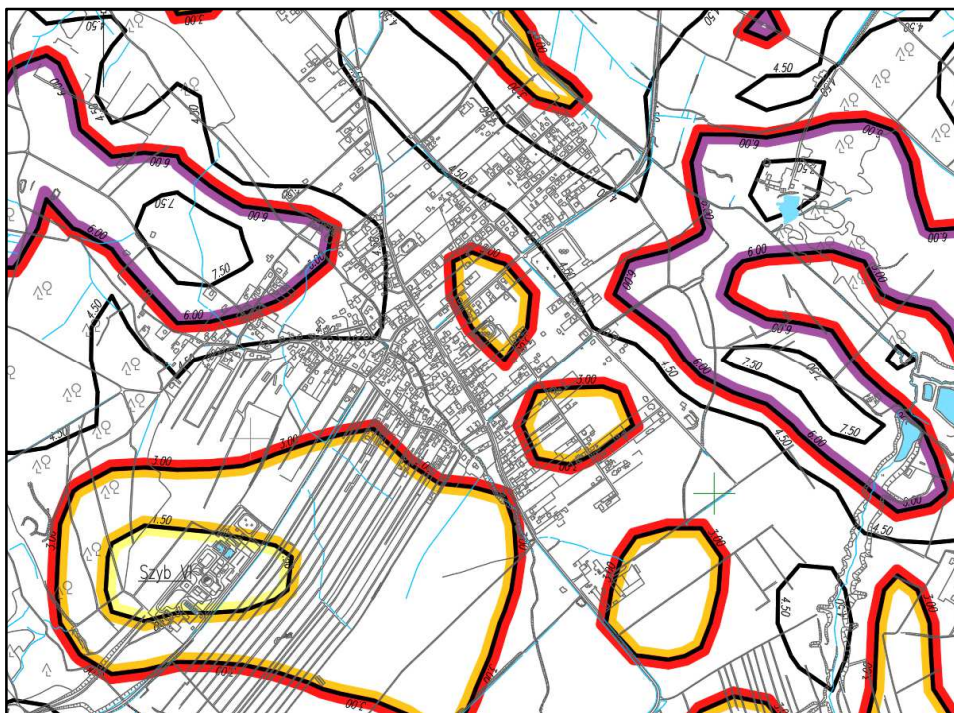


Rys. 5. Schemat dwukierunkowej wymiany poszczególnych danych w ramach systemu zarządzania obiektami powierzchniowymi (na podstawie [10])

Fig. 5. Diagram of two-way exchange of individual data within the management system of surface objects (base on [10])

Dzięki przedstawionemu rozwiązaniu można łatwo i szybko dokonać kontroli obowiązków zarządcy oraz zbiorczo planować remonty obiektów. Wymienione usprawnienia mogą w szczególnych przypadkach redukować czas realizacji zadań, z wykorzystaniem prostych narzędzi GIS-owych, nawet o ok. 90% (wartość szacunkowa oparta na doświadczeniach autorów).

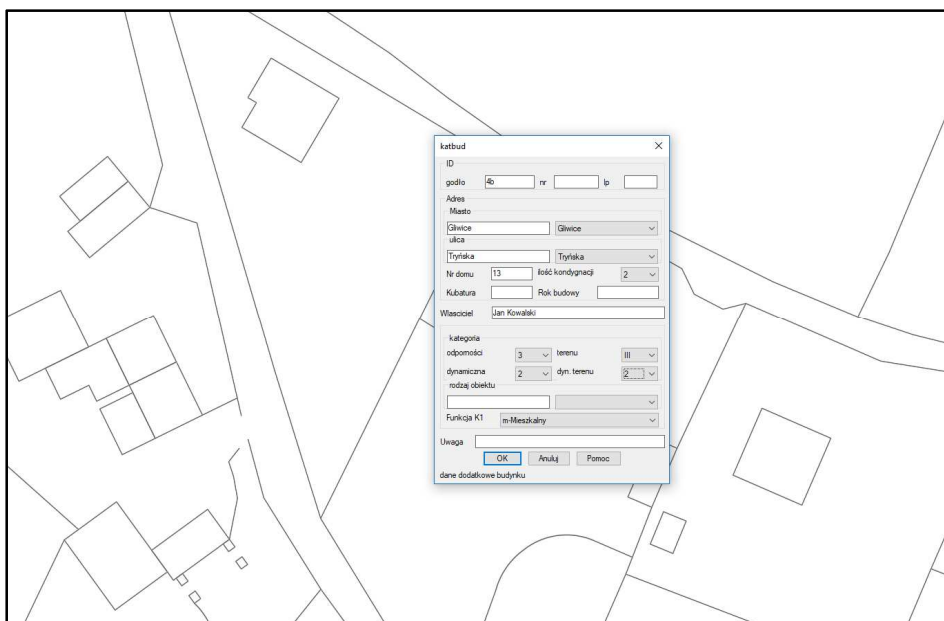
Wprowadzenie niewielkich usprawnień, przedstawionych w artykule, otwiera możliwość szerszego wykorzystania istniejących narzędzi GIS-owych. M.in. naniesienie na mapę powierzchni mapy warstwowej rozkładu wskaźników deformacji powierzchni spowodowanych podziemną eksploatacją górnictwem [4] (rysunek 6) pozwala szybko zidentyfikować obiekty, dla których przekroczona została kategoria odporności na szkody górnicze. W ramach istniejących rozwiązań do prognozowania szkód górniczych można wykorzystać np. kompatybilne z systemem Geolisp specjalistyczne oprogramowanie EDN-OPN, także powszechnie stosowane w śląskich kopalniach.



Rys. 6. Przykład mapy powierzchni z automatycznie naniesionymi izoliniami kategorii szkód górniczych (izolinie odkształceń poziomych  $E$  mm/m) wygenerowanych przez zintegrowane i powiązane specjalistyczne oprogramowanie EDN-OPN (źródło własne)

Fig. 6. An example of a surface map with automatically marked mining damage categories (contour lines of horizontal deformations  $E$  mm/m) generated by integrated specialized software END-OPN (own source)

Identyfikacja budynków z przekroczoną kategorią wpływów górniczych wymaga uzupełnionego atrybutu - danej o kategorii odporności obiektu. System Geolisp również w obecnej wersji pozwala wykonać to zadanie ręcznie (rysunek 7) lub półautomatycznie.

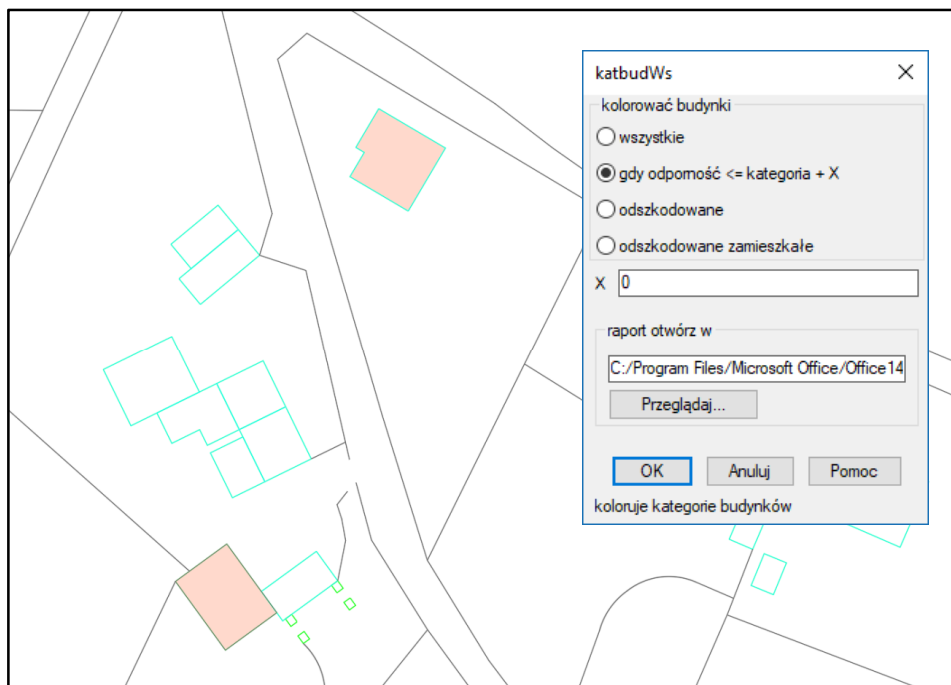


Rys. 7. Okno dialogowe systemu Geolisp służące do przypisywania informacji o odporności obiektu na szkody górnicze (źródło własne)

Fig. 7. Geolisp system dialog box to assign information about the object's resistance to mining damage (own source)

Budynki o przekroczonej kategorii odporności można w prosty sposób zidentyfikować poprzez zakolorowania lub w postaci raportu o przekroczeniu kategorii odporności (rysunek 8).

W przypadku wielowariantowych planów eksploatacji można w przedstawiony sposób szybko i dokładnie zidentyfikować i uzyskać pełną informację o potencjalnych szkodach górniczych na powierzchni terenu górniczego z uwzględnieniem pełnych informacji o obiektach powierzchniowych zagrożonych ze strony projektowanych deformacji powierzchni terenu górniczego. Informacje te mają ogromny wpływ na ostateczny wynik ekonomiczny wariantu planu eksploatacji.



Rys. 8. Automatyczna identyfikacja obiektów dla których przekroczona została kategoria odporności na szkody górnicze (źródło własne)

Fig. 8. Automated identification of objects for which the category of resistance to mining damage has been exceeded (own source)

## 5. Podsumowanie

Coraz częstsza reorganizacja spółek górniczych w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym powoduje konieczność systematycznej aktualizacji danych o obiektach powierzchniowych. Identyfikacja właścicieli obiektów, lokalizacja obiektów i działek na mapie, informacja o koniecznych przeglądach i wykonanych remontach, zabezpieczeniu na szkody górnicze, wypłacie odszkodowania czy chociażby raportowanie o przekroczeniu kategorii odporności obiektów budowlanych w związku z projektowaną lub dokonaną eksploatacją górnictwem to zadania czasochłonne. Rozproszone i często nieaktualne dane o obiektach powierzchniowych stwarzają dodatkowo ryzyko popełnienia błędu podczas ich identyfikacji. W artykule wykazano, że usprawnienie tego procesu nie jest trudne. Przedstawiona analiza istniejących rozwiązań stosowanych powszechnie w zakładach górniczych węgla kamiennego, m.in. systemu Geolisp, pozwala realizować większość z zadań stawianych procesowi zarządzania obiektami powierzchniowymi wykorzystując narzędzia GIS-owe. Istniejąca bogata i rozbudowana infrastruktura sprzętowa oraz programowa w śląskich zakładach górni-

czych pozwala integrować dane w jednej centralnej bazie danych oraz pozwala wiązać je z obiektami na mapie numerycznej. Celem artykułu było zwrócenie uwagi na elementy systemu, które można w stosunkowo prosty sposób usprawnić tak, aby zadania z przedmiotowego obszaru identyfikacji obiektów stały się szybkie i dokładne a w dodatku kompatybilne między poszczególnymi zakładami i przedsiębiorstwami górniczymi. Nie jest konieczne budowanie systemu od podstaw lub wdrażanie nowego rozwiązania.

Przedstawione uproszczone rozwiązanie biznesowe opera się w większości na już istniejących rozwiązaniach i integruje wszystkie dane, także dane ewidencyjne obiektów budowlanych, w obrębie jednej scentralizowanej bazy danych o określonej strukturze, wypracowanej na podstawie konsultacji z osobami bezpośrednio związanymi z zarządzaniem obiektami powierzchniowymi w zakładach górniczych. Dzięki temu rozwiązaniu dostęp do wszelkich danych jest ujednolicony, zautomatyzowany, niezwykle szybki i prosty. W ramach usprawnienia przewiduje się integrację centralnej bazy danych z numeryczną mapą powierzchni pod kątem zadań z zakresu identyfikacji obiektów przy wykorzystaniu prostych narzędzi GIS-owych. Wówczas w wielu przypadkach czas realizacji zadań znacznie się skraca, czasem nawet z okresu kilku dni do kilku sekund. Dzięki automatyzacji obiegu informacji oraz zcentralizowaniu wszystkich danych, możliwe jest udostępnianie kluczowych informacji innym działom, m.in. w związku z procesami inwestycyjnymi, gospodarką remontową czy zadaniami związanymi z naliczaniem podatków, bez konieczności powielania danych gromadzonych w obrębie przedsiębiorstwa.

W artykule przedstawiono podstawowy zbiór danych identyfikacyjnych obiektu powierzchniowego, który został opracowany na podstawie konsultacji z pracownikami kopalń związanych z procesem zarządzania obiektami. Przyjęcie standardu wymiany danych o obiektach powierzchniowych z pewnością ułatwiłoby wymianę danych w przypadku reorganizacji struktury przedsiębiorstwa.

## Literatura

- [1] Bielecka E., Systemy Informacji Geograficznej – teoria i zastosowania, Wydawnictwo PJWSTK, Warszawa 2006.
- [2] Dźwigoł H.: „Zarządzanie przedsiębiorstwem górniczym w procesie restrukturyzacji”. Polityka Energetyczna T.7, str. 133-144, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energia PAN, 2004. ISSN 1429 – 6675.
- [3] Jelonek I., Poniewiera M., Gąsior B.: „Budowa jakościowego modelu złoża na przykładzie jego wdrażania w Kompanii Węglowej S.A. Cz. 3, Generowanie raportów na podstawie NMZ”. Documenta Geonica. 2015/1. s. 65-69.
- [4] Kowalski A.: „Deformacje powierzchni w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym”. Wydawnictwo naukowe GIG, Katowice 2015.
- [5] Ustawa „Prawo budowlane”. Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z dnia 7 lipca 1994 r.

- [6] Poniewiera M.: Zastosowanie oprogramowania GeoLisp do budowy dynamicznego systemu informacji o przestrzeni górniczej. *Górnictwo zrównoważonego rozwoju* 2016. Konferencja naukowa, Gliwice. 2016, s. 69.
- [7] Poniewiera M., Sikora P.: „Konwersja map numerycznych”. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śl.* nr 1752, s. *Górnictwo z.278*, Gliwice 2007, str. 377÷383. ISSN 0372-9508.
- [8] Poniewiera M., Sokoła-Szewioła V.: „GIS systems in Polish coal mining”, *Innovative technologies in mining and transport*. Katowice, Poland, 2014, s. 71-105.
- [9] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 października 2015 r. w sprawie dokumentacji mierniczo – geologicznej. Dz.U. 2015 poz. 1941.
- [10] Tauron Wydobycie S.A. “Koncepcja Informatycznego Systemu Zarządzania Produkcją”. Materiały niepublikowane. 2015.
- [11] <http://www.oracle.com/technetwork/database-options/spatialandgraph/overview/index.html> – Oracle Corporation's official website (dostęp: 11.09.2017 r.).

## MANAGEMENT OF SURFACE OBJECTS IN GZW WITH USE OF GIS TOOLS

### Summary

The article highlights the issue of reorganization of mining companies in the Upper Silesian Coal Basin, which causes the need to systematically update data on surface objects. Identification of object owners, localization of objects and land parcels on the map, information on necessary inspections and repairs or just reporting of exceeding the category of resistance of buildings in connection with planned or performed mining operations are time consuming tasks. Distributed and often obsolete data on surface objects pose an additional risk of error when identifying them. The aim of the paper was to present the possibility of improving the management of surface objects in Silesian coal mines with an emphasis on the use of existing geoinformatics resources and to call for a discussion on the standardization of the exchange of data on surface objects in GZW mining plants.

**Keywords:** GIS, surface objects, CAD, mining

*Przesłano do redakcji: 12.09.2017 r.*

*Przyjęto do druku: 29.12.2017 r.*