



System Zarządzania Operacyjnego Robót Górniczych

Operational Management System of Mining

Mgr inż. Aron J. Kudelski-Lichtenberg*)

Treść: Referat pt. „System Zarządzania Operacyjnego Robót Górniczych” (SZORG) prezentuje system zaprojektowany dla jednej z australijskich firm świadczących usługi w zakresie podziemnych robót górniczych, która jest notowana na giełdzie ASX i prowadzi roboty w ponad dwudziestu kopalniach. W opracowaniu zostały opisane zespoły modułów tworzących SZORG. Opisany system umożliwia użytkownikom uzyskanie dostępu do danych cyfrowych przedsiębiorstwa z podziemia, powietrza i morza w celu ich przetwarzania i stosowania.

Abstract: This paper presents a system designed for one Australian company which provides service for underground mining. The company operates in over twenty mines and is listed on the ASX Stock Exchange. The paper describes a set of modules which create the Operational Management System of Mining. This system allows users to gain access to the digital data of the company from underground, air or sea for processing and application.

Słowa kluczowe:

system, zarządzanie, kapitał ludzki, kapitał rzeczowy, organizacja pracy

Key words:

system, management, human capital, real assets, work organization

1. Wprowadzenie

Prezentowany w niniejszej publikacji System Zarządzania Operacyjnego Robót Górniczych (SZORG) został zaprojektowany przez autora referatu na zlecenie australijskiej firmy świadczącej usługi w podziemnych kopalniach węgla kamiennego.

Charakterystyka zamawiającego SZORG:

- podmiot notowany na Giełdzie ASX (Australian Securities Exchange);
- liczba zatrudnionych pracowników: ponad siedemset osiemdziesiąt osób;
- liczba obsługiwanych kopalń: około dwudziestu w stanie Queensland i Nowej Południowej Walii;
- świadczone usługi górnicze:
 - roboty przygotowawcze (okonturowanie parceli eksploatacyjnych; udostępnienie złoża: system komorowo-filarowy, eksploatacja pokładów węgla: system ścianowy)
 - montaż i demontaż: kompleksów ścianowych, ciągów przenośnikowych, systemów wentylacyjnych, systemów transportowych ludzi i materiałów;
- świadczone usługi inżynierskie: mechaniczne, elektryczne w zakresie utrzymania wydobycia, konserwacji i naprawy maszyn, urządzeń, narzędzi wykorzystywanych w procesach realizowanych kontraktów;

- odbiorcy świadczonych usług: BHP Billiton, Rio Tinto, Anglo American;

Wymagania graniczne zamawiającego SZORG:

- wyszukanie dowolnego pliku ulokowanego w systemie w czasie nie dłuższym niż siedem sekund z poziomu procesora tabletu;
- zabezpieczenie dostępu do danych cyfrowych kluczami kryptograficznymi certyfikatów klasy EV (Extended Validation) z kwotą ubezpieczenia gwarancyjnego ponad półtora miliona dolarów amerykańskich;
- gwarancja dostępu do systemu SZORG przez 99,77% czasu pracy serwera (deklarowana bezawaryjność serwera na poziomie 99,99 % czasu pracy od chwili uruchomienia systemu)
- jednoczesny zdalny dostęp do systemu z poziomu podziemia, statku morskiego i statku powietrznego;
- jednoczesna obsługa wideo konferencji dla maksymalnie dwunastu osób;
- gotowość systemu do zintegrowania z zamkniętym obiegiem dokumentów cyfrowych we wszystkich sferach działalności przedsiębiorstwa.

2. Opis wyposażenia systemu.

Zaprojektowany SZORG został wyposażony w kilkanaście modułów, których szata graficzna i układ zakładek

*) PRG Linter S.A.

tematycznych nawiązuje do wzorców udostępnianych w portalach społecznościach. Udostępnianie danych cyfrowych w SZORG poprzez protokół https (Hypertext Transfer Protocol Secure) pozwala na wprowadzenie kodowania rozpoznającego urządzenia końcowe. Oznacza to, że szata graficzna oraz funkcjonalność prezentowanych informacji, w tym paneli edycyjnych automatycznie jest dostosowywana przez system do rozdzielczości wyświetlaczy urządzeń końcowych użytkownika. Dzięki temu obsługa systemu z poziomu tabletu, komputera czy smartphona staje się sprawna, intuicyjna i wygodna.

2.1. Moduły administracyjno-systemowe

Moduł logowania i rejestracji użytkowników w SZORG ma dwuskładnikowe uwierzytelnienie. Oprócz loginu i hasła użytkownik musi wprowadzić dodatkowe hasło jednorazowe dostarczane przez token (zdalny generator kodów jednorazowych) klasy OTP (One Time Password). Token (czyli oddzielna aplikacja) udostępniona zostaje użytkownikom SZORG jako program wgrany na dowolny telefon lub smartphon. Hasła jednorazowe wyświetlane użytkownikom są ciągami sześciocyfrowymi, zmieniającymi się co trzydzieści sekund i aktywnymi przez czterdzieści pięć sekund od wyświetlenia. Synchronizacja hasel jednorazowych aplikacji tokena z serwerem SZORG jest realizowana poprzez połączenia GSM (*Global System for Mobile Communications*) natomiast pobieranie danych cyfrowych na urządzeniu dostępne użytkownikom odbywa się z wykorzystaniem sieci Internet (w przypadku smartphonów pakietowej transmisji danych UMTS/LTE). Użytkownik, który loguje się do systemu SZORG w publicznym miejscu dostępowym unika przechwyceniu danych rejestracyjnych przez aplikacje szpiegujące. Ponieważ uwierzytelnianie użytkownika jest realizowane przy użyciu dwóch różnych częstotliwościach i wykorzystaniu dwóch różnych urządzeń dostępowych.

W przypadku dwukrotnej nieudanej rejestracji moduł zapory sieciowej SZORG blokuje adres IP urządzenia dostępowego użytkownika w zależności od wprowadzonych ustawień na kilka godzin lub dni. Użytkownik może odblokować IP urządzenia poprzez wypełnienie formularza identyfikacyjnego, który jest przetwarzany przez serwer zlokalizowany w innym kraju niż ten, na którym jest zainstalowany SZORG. Geolokalizator będący na wyposażeniu modułu zapory rozpoznaje współrzędne geograficzne zablokowanego adresu IP urządzenia. Następnie odpowiednio zakodowane informacje porównywane są między serwerami, by w przypadku ich zgodności adres IP urządzenia użytkownika został odblokowany. Link do odblokowania IP nie znajduje się na wyposażeniu SZORG. Dlatego jedynie użytkownicy z dedykowanymi uprawnieniami mogą się z nim skontaktować. Geolokalizator pozwala również na wyłączanie dostępu do SZORG z adresów IP dowolnych krajów, miast, czy ich dzielnic poprzez określenie obszaru geograficznego, z którego nie można nawiązać połączenie internetowe z SZORG.

Moduł kopii zapasowej SZORG umożliwia tworzenie kopii zapasowych zgromadzonych danych cyfrowych ze zwłoką jednosekundową. Jednak w praktyce nie wykorzystuje się tej opcji ze względu na dużą procesorochłonność systemu (duże zapotrzebowanie na energię i super wydajne procesory, które istotnie podrażają koszt użytkowania systemu). Kopie zapasowe systemu można przywracać i tworzyć w dowolnych czasie (bez względu na systemowo ustawione interwały czasu) z poziomu obsługi odpowiednio zakodowanych telefonów komórkowych przez użytkowników o dedykowanych uprawnieniach.

2.2. Moduły operacyjne

W skład modułów operacyjnych wchodzi:

- Moduł użytkownika, który zawiera wszystkie niezbędne dane o pracownikach firmy z zakresu informacji kontaktowych, zawodowych (uprawnienia, zaświadczenia) i wszelkich innych jakie zamawiający wyraża potrzebę posiadania.
- Moduł kalendarza, który jest dowolnie rozbudowywany i filtrowany oraz automatycznie dodawany do każdej nowo zdefiniowanej roboty górniczej, w celu bieżącego podglądu stopnia zaangażowania zasobów ludzkich i rzeczowych dowolnie bądź automatycznie wprowadzanych. Bieżący podgląd ewidencji planowanej absencji czy stan liczby przydzielonych zadań użytkownikom wspiera proces koordynacji procesów zarządczych robót górniczych.
- Moduł aktywności użytkownika, który wyświetla informacje dotyczące tego, co każdy z użytkowników wykonał, realizuje lub będzie przygotowywał oraz jakich wpisów dokonał, ile czasu pracował w zakresie zadania bądź listy zadań, które pliki zamieścił ewentualnie pobrał.
- Moduł diagramu Gantta (którego podwaliny jako pierwszy stworzył Polak Karol Adamiecki w 1896 r.), który wyświetla harmonogram poszczególnych zadań określonej roboty górniczej. Po lewej stronie diagramu zostaje wyświetlona lista zadań, a po prawej obszerniejszej zostaje graficznie przedstawiony zakres czasu (poziome słupki) wyliczonego na stosownie wykazane z lewej strony zadania.
- Moduł ewidencji kosztów, który wyświetla poszczególne zadania składające się na robotę górniczą w wartościach wyrażonych kosztowo dowolnie zdefiniowanej waluty. Określenie czasu realizacji zadania wyrażonego np. w minutach, wraz z podaniem kosztu tej minuty pozwala użytkownikom systemu doświadczać, rejestrować i analizować w sposób realny skutki własnych czynów czy decyzji.
- Moduł wideokonferencji, który pozwala na realizowanie i archiwizowanie połączeń wideo pomiędzy dwunastoma osobami jednocześnie przebywającymi w czasie transmisji pod ziemią, w samolocie czy na jachcie. Podejmowanie decyzji w samolocie przez pracownika decyzyjnego w zakresie sytuacji zidentyfikowanej i zwiualizowanej w tym samym czasie pod ziemią jest aktualnie możliwe jedynie w przypadku wyposażenia kopalni w odpowiednią infrastrukturę teleinformatyczną. Ponadto sama transmisja jest realizowana z wykorzystaniem certyfikatów zabezpieczających połączenia klasy VPN (*Virtual Private Network*).
- Moduł repozytorium, który umożliwia uporządkowane przechowywanie dokumentów, z których wszystkie lub wybrane zasób przeznaczone są do udostępniania dowolnie zdefiniowanym grupom użytkowników o dedykowanych im uprawnieniach. Wprowadzenie zaawansowanej wyszukiwarki plików umożliwia odnalezienie w trybie do siedmiu sekund dla tabletów i czterech sekund dla komputerów, dowolnego zamieszczonego pliku w systemie. Wystarczy do tego celu wpisać ciągu czterech znaków alfanumerycznych, których odpowiedniki będą zawierać się w nazwie bądź w opisie tego pliku. Ponadto wprowadzona funkcja filtrowania umożliwia dowolnie sortowanie plików po: nazwach, datach (publikacji, modyfikacji), wielkościach danych cyfrowych, nazwach użytkowników zamieszczających plik, ilości komentarzy przypisanych do pliku, nadanych ocenach plikom (od 1 do 5). Niniejszy moduł umożliwia dostęp do umów, instrukcji, zarządzeń, korespondencji firmowej odpowiednio uprawnionym grupom użytkowników w dowolnych miejscach ich przebywania.

- Moduł forum, który umożliwi użytkownikom rejestrowanie informacji związanych z robotą górniczą w formie własnych komentarzy do tematów (nazw) opisujących interesujące użytkowników kwestie, problemy, nazwy maszyn, itp. Wprowadzane komentarze pozostają do wglądu, i modyfikacji. Dzięki temu rozwiązaniu można poszukiwać usprawnień tego co już uprzednio zostało wykoncypowane by tworzyć procedur skutecznych rozwiązań organizacyjnych i zarządczych w przestrzeni całego przedsiębiorstwa.

3. Architektura systemu

System został wyposażony w moduł pozwalający dowolnej grupie zarejestrowanych w SZORG pracowników przyznawać dowolne uprawnienia w obszarach dowolnie zdefiniowanych danych cyfrowych zgromadzonych w całym systemie. Ponadto utrzymany został charakter piramidalnego zakresu delegowania uprawnień. Czyli użytkownicy o najwyższych dedykowanych uprawnieniach mają dostęp do danych cyfrowych przetwarzanych i zamieszczanych przez użytkowników o niższych uprawnieniach, a nie na odwrót. Zastosowane rozwiązanie pozwala na efektywną pracę w strukturze wszystkich poziomów organizacyjnych przedsiębiorstwa. Przykładowo Prezes/Dyrektor ma uprawnienia do użytkowania (pobierania, modyfikowania, zamieszczania) wszystkich dokumentów o charakterze handlowym, finansowym i produkcyjnym (instrukcji, zarządzeń), a Górnik korzystający z tego samego systemu może jedynie pobierać i odczytywać wyłącznie instrukcje czy zarządzenia dedykowane np. dla jego oddziału bądź posiadanego zakresu uprawnień zawodowych.

4. Wyposażenie edycyjne

SZORG został wyposażony w moduły edycyjne, które pozwalają na redagowanie informacji z poziomu systemu. Umożliwia to wprowadzenie polecenia edytowanego przez zarejestrowanego w systemie Kierownika Oddziału za pomocą obsługiwanego smartphona wraz z jednoczesnym jego opubli-

kowaniem dla wszystkich użytkowników zainteresowanych bądź uczestniczących w koordynowanej przez niego robocie górniczej.

5. Funkcjonalność komunikacyjna

SZORG umożliwia, jednocześnie z opublikowaniem np. ww. polecenia, automatyczne zawiadomienie uprzednio zdefiniowanej grupy użytkowników w formie SMS i/lub wiadomości e-mail o potrzebie zapoznania się z nowo opublikowaną treścią (poleceniem). SZORG rejestruje również czas zapoznania się użytkownika z opublikowanym np. poleceniem oraz adres IP urządzenia, z którego nastąpiło połączenie z systemem. Zgromadzone w ten sposób informacje można przetworzyć w listę osób zapoznanych np. z dokumentacją by w kolejnym etapie ją wydrukować i w stosowny sposób użytkować.

6. Wnioski

Zarządzanie przedsiębiorstwem realizującym np. roboty górnicze polega na zarządzaniu czasem, a w celu efektywnego zarządzania czasem należy sprawnie posługiwać się obiegiem kreowanych informacji.

Zastosowanie w polskim górnictwie rozwiązania klasy SZORG jest prawie niemożliwe, ze względu na brak możliwości skalkulowania realnego czasu wykonania roboty górniczej. W szczególności w Polsce dotychczas:

- nie wypracowano standardów i norm nakładczych poszczególnych czynności realizowanych w ramach określonych zadań roboty górniczej.
- nie istnieje odpowiednie rozporządzenia właściwego ministra w zakresie dokumentacji kosztorysu inwestorskiego robót górniczych.

Rentowność górnictwa zależy w większym stopniu od efektywności pracy i obiegu informacji, aniżeli od warunków geologiczno-górnicznych, które w ocenie autora referatu są zbyt często i w sposób nieuzasadniony wskazywane w Polsce jako jedno z głównych i istotnych źródeł utraty korzyści finansowych.