

WYKORZYSTANIE TECHNOLOGII GIS DO MODELOWANIA LINII PRODUKCYJNEJ W KONTEKŚCIE PRZECIWDZIAŁANIA SYTUACJOM KRYZYSOWYM

7.1 WPROWADZENIE

Rozważając zagrożenia wykorzystania technologii GIS do modelowania linii produkcyjnej dużego zakładu przemysłowego ważne jest, aby modelowane warstwy GIS służyły zagadnieniom związanym z powstaniem i przeciwdziałaniem sytuacjom kryzysowym, związanych z działalnością przedsiębiorstwa. Dynamika sytuacji kryzysowych w przedsiębiorstwach produkcyjnych o dużym znaczeniu dla całego obszaru Polski stanowi wyzwanie nie tylko dla kadry menedżerskiej. Region śląski to tradycyjnie przemysł hutniczy, górniczy, energetyczny i ciężki. Pomimo nacisku ze strony UE jest znaczącym fundamentem gospodarki. Znajdują się tu przedsiębiorstwa duże rozmieszczone w okolicach miast lub wręcz na ich terenie. Ze względu na rodzaj działalności procesy produkcyjne realizowane w tych przedsiębiorstwach są obciążone ryzykiem awarii mającym duży wpływ na otoczenie. Na poziomie organizacyjnym i technicznym przedsiębiorstwo musi zapewnić, że taka awaria ma minimalne prawdopodobieństwo wystąpić, i że przedsiębiorstwo jest gotowe do przeciwdziałania. Biorąc pod uwagę skalę produkcji i skalę przedsiębiorstwa oraz regionu musimy brać pod uwagę sytuacje niekontrolowane prowadzące do kryzysu.

Aby przeciwdziałać takim sytuacjom trzeba rozpoznać czynniki krytyczne przedsiębiorstwa i procesy produkcyjne; co już wykracza poza możliwości organizacyjne i techniczne przedsiębiorstwa. Potrzebny jest aparat badawczy i koncepcja badań nieinżynierskich w przedsiębiorstwo. Badania, które nie ingerują w przedsiębiorstwa wymagają zbudowania modelu, który uchwyci dynamikę procesów jak i czynniki mogące wywołać sytuację kryzysową. Pozostaje problem wiarygodności badań ze względu na właściwą interpretację czynników ryzyka.

W miarę rozwoju systemów tworzących środowisko dla człowieka, takich jak systemy produkcyjne, energetyczne, transportowe, informacyjne, zwiększa się wpływ zdarzeń kryzysowych na ich funkcjonowanie. Zatem podstawą sprawnego działania służb ratowniczych w przeciwdziałaniu skutkom zdarzeń kryzysowych jest ścisła koordynacja i współpraca. Skuteczne działanie służb ratowniczych wymaga sprawnego po-

dejmowania decyzji na wszystkich szczeblach organizacji akcji ratowniczej. Aktualnie rozwój metod i narzędzi opartych o technologie informatyczną (GIS) pozwala na dostarczanie informacji wspomagającej decyzje w szerokim zakresie działań podejmowanych przez człowieka. Skuteczne wykorzystanie tej technologii wymaga zgromadzenia informacji charakteryzującej środowisko potencjalnych sytuacji kryzysowych jak i dostarczenie tej informacji służbom ratowniczym. W kontekście aktualnej organizacji centralnej dyspozycji (Centrum Ratunkowego) służb ratowniczych w publikacji pokazana jest koncepcja wspomagania przepływów informacji. Na tej podstawie można uważać, że narzędzia technologii GIS mogą istotnie przyczynić się do powodzenia w działaniu służb ratowniczych.

7.2 BADANIA TERENOWE I KAMERALNE

Proponowane badania terenowe i kameralne, które nie ingerują w przedsiębiorstwa wymagają zbudowania modelu, który uchwyci dynamikę procesów jak i czynniki mogące wywołać sytuację kryzysową. Pozostaje problem wiarygodności badań ze względu na właściwą interpretację czynników ryzyka. W związku z tym koncepcja badań opiera się na następujących założeniach:

- model dynamiczny procesów produkcyjnych musi uwzględniać skrajne zachowania przedsiębiorstwa od niedociążenia do przeciążenia procesów produkcyjnych,
- do modelu dynamicznego należy włączyć czynniki, które historycznie zastały rozpoznane jako źródła kryzysu,
- do modelu dynamicznego należy włączyć hipotetyczne sytuacje kryzysowe, aby dokonać identyfikacji czynników potencjalnie kryzysowych, do których istnieje przypuszczenie, że są kryzysowe.

Czyli stawiając hipotezę, należy sprawdzić ją poprzez model: co może być potencjalnym czynnikiem wywołującym sytuację kryzysową.

7.3 METODYKA BADAŃ

Początek badań będzie wymagał następujących kroków (do wykonania teraz):

- scenariusze dla identyfikacji i opisu sytuacji historycznych zaistniałych w przedsiębiorstwie – badania terenowe w przedsiębiorstwie,
- modele dynamiczne dyskretnie z wykorzystaniem narzędzi informatycznych takich jak GIS służące do odwzorowania przedsiębiorstwa w warstwach geograficznych GIS – przedstawienie w GIS badanego przedsiębiorstwa,
- sformułowanie założeń do modeli dynamicznych procesów produkcyjnych, aby możliwe było badanie sytuacji kryzysowych uwzględniających rzeczywiste sytuacje; utworzenie katalogu sytuacji kryzysowych w zarządzaniu produkcją (np. przeciążenie silnika powoduje pożar, urwanie rury powoduje wyciek itp. – to powoduje zatrzymanie procesu produkcyjnego i dochodzi do jego przeciążenia w innym miejscu – scenariusze w przedsiębiorstwie na podstawie badań terenowych określenie najbardziej prawdopodobnych sytuacji kryzysowych),
- opracowanie scenariuszy procesu produkcyjnego,

- opracowanie scenariuszy sytuacji kryzysowych.

Następnie kontynuując należy wykonać poniższe kroki (do wykonania później):

- ewolucyjne doskonalenie modeli dynamicznych GIS aż do pełnej zgodności odpowiedzi modelu ze scenariuszami historycznymi,
- metoda ekspercka w opracowaniu sytuacji w szczególności wykorzystania zdarzeń kryzysowych z innych regionów i innych przedsiębiorstw,
- dekonstrukcja modeli dynamicznych do poziomu czynników kryzysowych dla zapewnienia, że modele dynamiczne będą zgodne ze scenariuszami hipotetycznymi.

7.4 MODELOWANIE

Modelowanie omawianego w referacie zagadnienia powinno ujmować trzy następujące zagadnienia:

- opis organizacji,
- procesy przedsiębiorstwa,
- czynniki ryzyka.

Proponuje się zastosować metodykę diagramów decyzyjnych, map procesów oraz BPMN w celu identyfikacji procesów związanych z funkcjonowaniem przedsiębiorstwa. W późniejszym kroku zdefiniowane procesy będą modelowane przy zastosowaniu technologii GIS. Dalsza część niniejszego opracowania będzie próbą zastosowania technologii GIS do modelowania zagadnień związanych z opisem organizacji przedsiębiorstwa i procesów przedsiębiorstwa. Kolejnym etapem będzie modelowanie czynników ryzyka.

7.5 LINIA PRODUKCYJNA PRZYKŁADOWEGO ZAKŁADU – ODWZOROWANIE W WARSTWY GIS

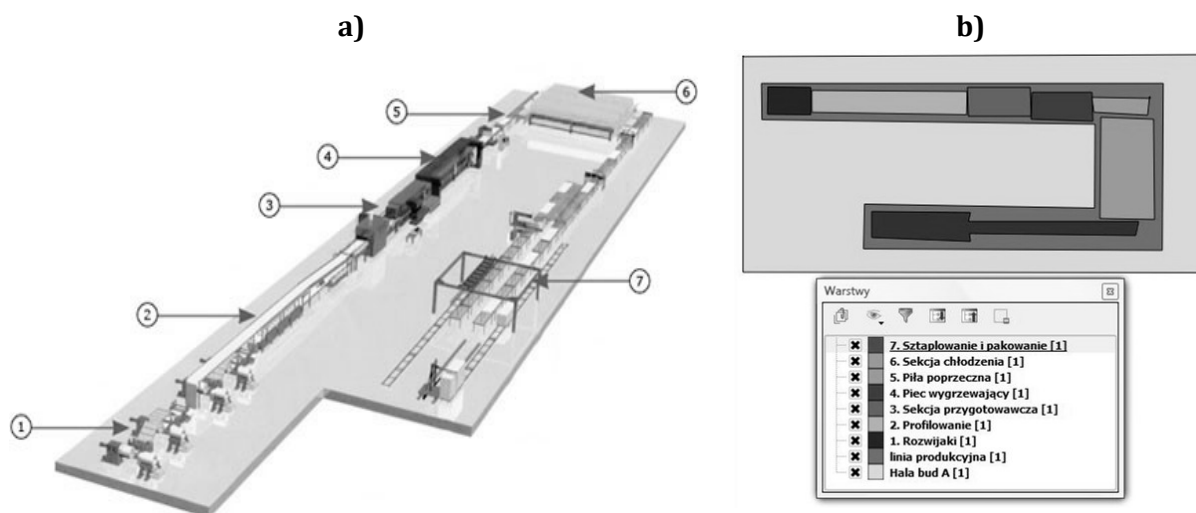
W niniejszym opracowaniu skorzystano z materiałów publikowanych na stronach WWW zakładu produkującego płyty warstwowe dla budownictwa. Na publikację prezentowanych treści auto referatu uzyskał pisemną zgodę działu marketingu opisywanego zakładu. W referacie jednak mogą znajdować się odstępstwa od realnie istniejącego zakładu, linii technologicznej jak i samej technologii wytwarzania. Zaczerpnięte materiały są jedynie punktem wyjścia i swoistą ilustracją metody wizualizacji i modelowania linii produkcyjnej z zastosowaniem systemów klasy GIS.

Płyty warstwowe powstają na linii technologicznej do ciągłej produkcji (rys. 7.1, Linia technologiczna produkcji płyt warstwowych na licencji firmy Hennecke GmbH). Ciągła produkcja na omawianej linii technologicznej umożliwia wstrzyknięcie pianki pomiędzy blachy, wygrzanie oraz jej schłodzenie, tak aby po kilkunastu godzinach mieć wysokiej jakości gotowy materiał do zastosowań przemysłu budowniczego. Wytwarzanie płyt warstwowych na omawianej linii technologicznej sprawia, że końcowy produkt jest wysokiej jakości. Zarówno rdzeń płyty przylega do okładzin blaszanych tworząc jednolitą całość jak również eliminowane są wszelkie błędy związane z wytwarzaniem płyt metodami tradycyjnymi. Połączenie właściwości termoizolacyjnych i ognioodpornych pianki poliuretanowej oraz wysokiej wytrzymałości stali daje produkt stawiający czoło

każdemu architektonicznemu wyzwaniu, stanowi opcję dla budowli dotąd wytwarzanych z materiałów tradycyjnych. Linia technologiczna produkcji płyt warstwowych na licencji firmy Hennecke GmbH (rys. 7.1) składa się z następujących etapów:

1. Rozwijaki.
2. Profilowanie.
3. Sekcja przygotowawcza.
4. Piec wygrzewający.
5. Piła poprzeczna.
6. Sekcja chłodzenia.
7. Sztaplowanie i pakowanie.

Stosując systemy klasy GIS można odwzorować poszczególne elementy linii produkcyjnej w warstwy. Przykład takiego odwzorowania znajduje się na rys. 7.1a i jest samodzielnym opracowaniem autora tego referatu. Proponuję się, żeby do odwzorowania linii produkcyjnej podzielić linię produkcyjną na poszczególne etapy (w tym przypadku od 1 do 7). Każdemu z poszczególnych etapów przypisuje się odpowiednią warstwę GIS. Takie rozwiązanie prezentują ilustracje oznaczone symbolem a i umieszczone na rys. od 7.1 do 7.8.



Rys. 7.1 Linia technologiczna produkcji płyt warstwowych na licencji firmy Hennecke GmbH

a) schemat poglądowy

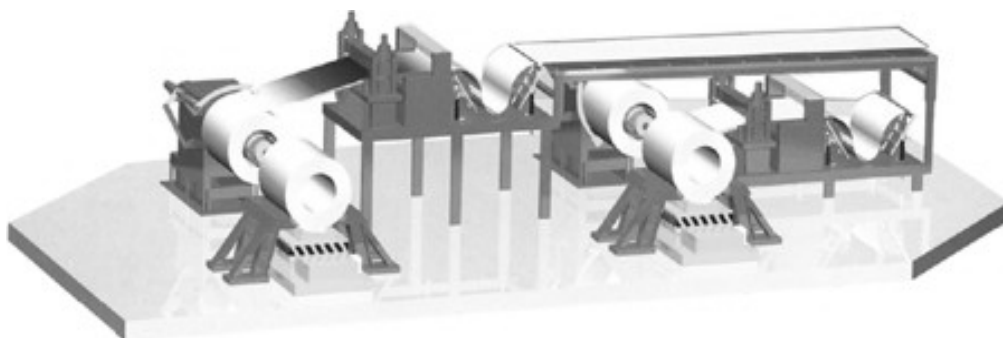
b) rzut prostokątny z użyciem warstw GIS

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [4]

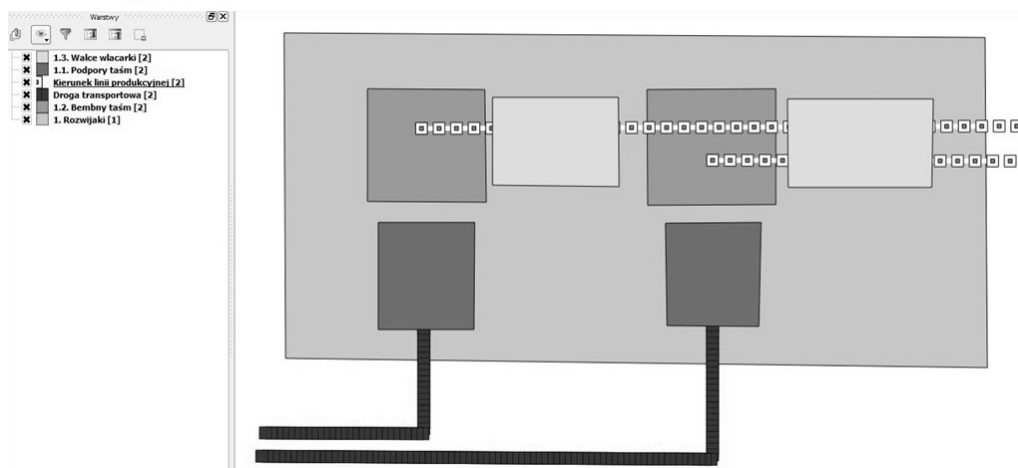
7.5.1 Rozwijaki

Do produkcji płyt warstwowych z rdzeniem poliuretanowym używane są blach powlekane, które kupowane są w kręgach. Wymóg ten jest konieczny z uwagi na produkcję płyt w sposób ciągły i w miarę możliwości nieprzerwany. Długość nawiniętej blachy na krąg przekracza 1 km i nierzadko blacha posiada odchylenia w zwoju. Rozwijaki (pozycja nr 1 na rys. 7.1) zainstalowane na linii produkcyjnej posiadają system czujników sprawdzających te odchylenia i korygują odległości, aby w dalszej części linii produkcyjnej nie pojawiały się inne problemy.

a)



b)



Rys. 7.2 Zespół rozwijaków linii technologicznej produkcji płyt warstwowych

a) rzut aksonometryczny

b) rzut prostokątny z użyciem warstw GIS

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [4]

System korekcji ma szczególne znaczenie dla poprawnego wykonania zamków łączących płyty. Poprawne zamki płyt umożliwiają łatwiejszy montaż płyt na placu budowy. Rys. 7.2b przedstawia w rzucie aksonometrycznym omawiane urządzenie. Rys. 7.2a została wykonana za pomocą systemów klasy CAD. Natomiast rys. 7.2b przedstawia omawiany element linii produkcyjnej zamodelowany z wykorzystaniem technologii GIS w warstwach, wraz z legendą.

7.5.2 Profilowanie

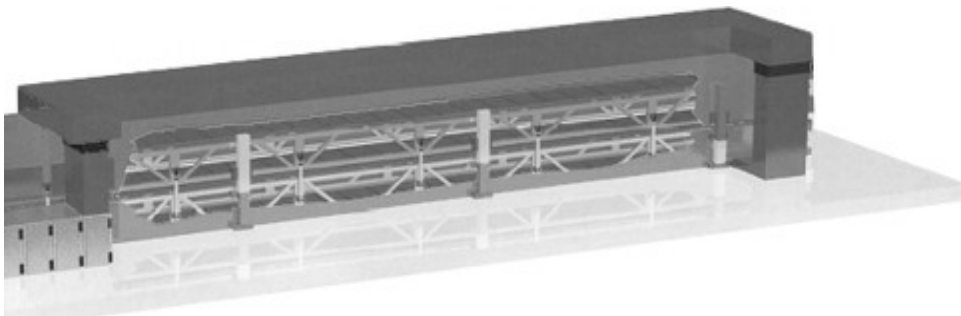
Sekcja profilowania blachy (pozycja nr 2 na rys. 7.1) znajduje się za rozwijakami. Głównym celem profilowania jest nadanie estetycznego wyglądu okładzinom blaszanym (za pomocą wałków profilujących) oraz wykonanie odpowiedniego kształtu zamka łączącego płyty. Podczas profilowania zamka łączącego zwraca się szczególną uwagę na jego najbardziej istotną cechę jaką jest równość wykonania. Zaletą poprawnie wykonanego zamka jest łatwość montaż na placu budowy oraz polepszenie właściwości termoz izolacyjności i bezpieczeństwa przeciwpożarowego obudowy. Rys. 7.3a przedstawia w rzucie aksonometrycznym omawiane urządzenie. Została wykonana za pomocą systemów klasy CAD. Natomiast rys. 7.3b przedstawia omawiany element linii produkcyjnej modelowany z wykorzystaniem technologii GIS w warstwach, wraz z legendą.

ces ten odbył się bez błędów odpowiednio podgrzana blacha musi połączyć się w odpowiednim czasie ze szczytem rosnącej pianki. Proces ten jest istotny i wpływa na estetyczne i techniczne właściwości płyty. Rys. 7.4a przedstawia w rzucie aksonometrycznym omawiane urządzenie. Rys. 7.4a został wykonany za pomocą systemów klasy CAD. Natomiast rys. 7.4b przedstawia omawiany element linii produkcyjnej modelowany z wykorzystaniem technologii GIS w warstwach, wraz z legendą.

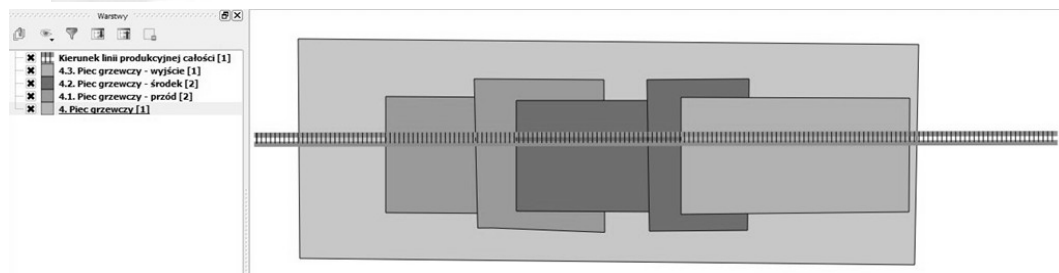
7.5.4 Piec wygrzewający

Piec grzewczy (pozycja nr 4 na rys. 7.1) jest kluczowym elementem linii technologicznej. W nim odbywa się proces reakcji chemicznych, które zachodzą wewnątrz rdzenia poliuretanowego jednocześnie wpływając na właściwości termoizolacyjne i trwałość płyt. Zachowanie odpowiedniej stałej temperatury, oraz prędkość przejścia przez piec ciągłego pasa płyty, a także czas przebywania płyt wewnątrz pieca zapewnia wysoką jakość produkowanej płyty warstwowej. Rys. 7.5a przedstawia w rzucie aksonometrycznym omawiane urządzenie. Rys. 7.5a została wykonana za pomocą systemów klasy CAD. Natomiast rys. 7.5b przedstawia omawiany element linii produkcyjnej modelowany z wykorzystaniem technologii GIS w warstwach, wraz z legendą.

a)



b)



Rys. 7.5 Piec grzewczy linii technologicznej produkcji płyt warstwowych

a) rzut aksonometryczny

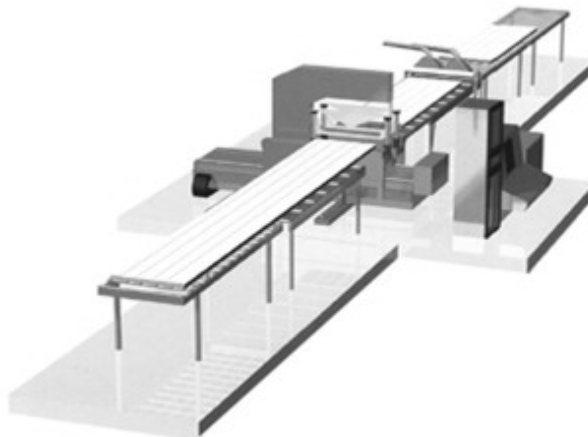
b) rzut prostokątny z użyciem warstw GIS

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [4]

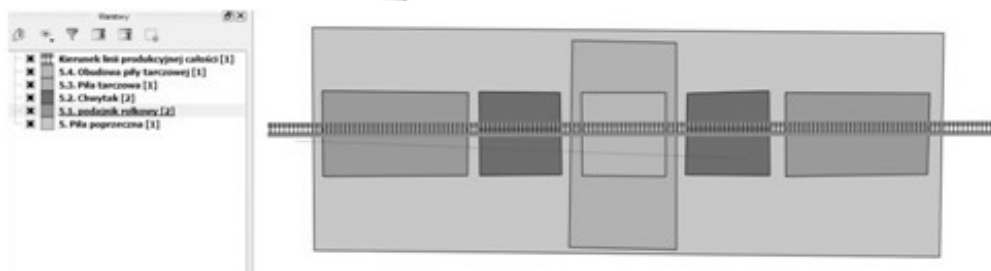
7.5.5 Piła poprzeczna

Elektronicznie sterowana taśmowa piła (pozycja nr 5 na rys. 7.1) poprzeczna docinająca płyty z dokładnością do 1 mm. Wyposażona w dodatkową piłę tarczową do wykonywania tzw. cięć zakładkowych. Zakładki na płytach dachowych mają zastosowanie do łączenia płyt na długości gdy długość dachu przekracza 16 m. Rys. 7.6a przedstawia w rzucie aksonometrycznym omawiane urządzenie i został wykonany za pomocą systemów klasy CAD. Natomiast rys. 7.5b przedstawia omawiany element linii produkcyjnej modelowany z wykorzystaniem technologii GIS w warstwach, wraz z legendą.

a)



b)



Rys. 7.6 Płyta poprzeczna linii technologicznej produkcji płyt warstwowych

a) rzut aksonometryczny

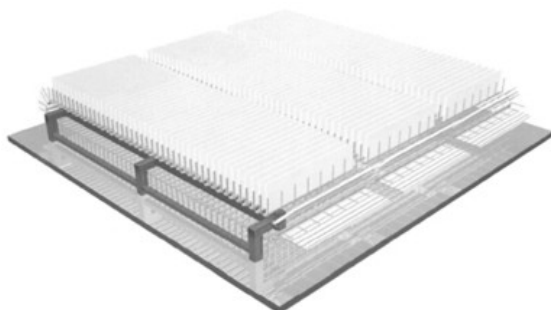
b) rzut prostokątny z użyciem warstw GIS

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [4]

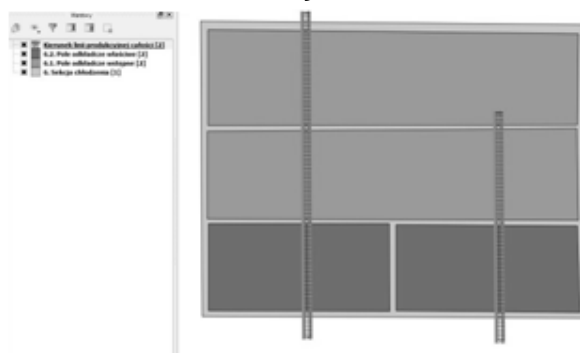
7.5.6 Sekcja chłodzenia

Po opuszczeniu pieca grzewczego płyty warstwowe a zwłaszcza ich rdzeń jest nadal gorący i przez to narażony na deformacje. Aby rozpocząć sztaplowanie płyt należy rdzeń izolacyjny schłodzić w sekcji chłodzenia (pozycja nr 6 na rys. 7.1) na tyle, aby płyty mogły być składowane jedna na drugiej. Rys. 7.7a przedstawia w rzucie aksonometrycznym omawiane urządzenie. Rys. 7.7a został wykonany za pomocą systemów klasy CAD. Natomiast rys. 7.7 przedstawia omawiany element linii produkcyjnej modelowany z wykorzystaniem technologii GIS w warstwach, wraz z legendą.

a)



b)



Rys. 7.7 Sekcja chłodzenia linii technologicznej produkcji płyt warstwowych

a) rzut aksonometryczny

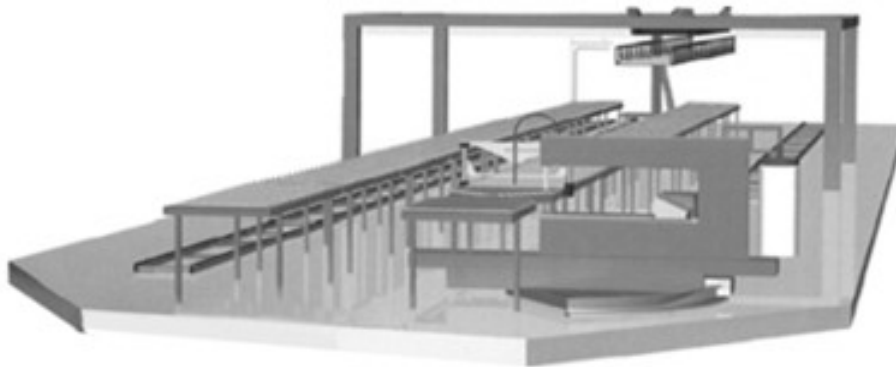
b) rzut prostokątny z użyciem warstw GIS

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [4]

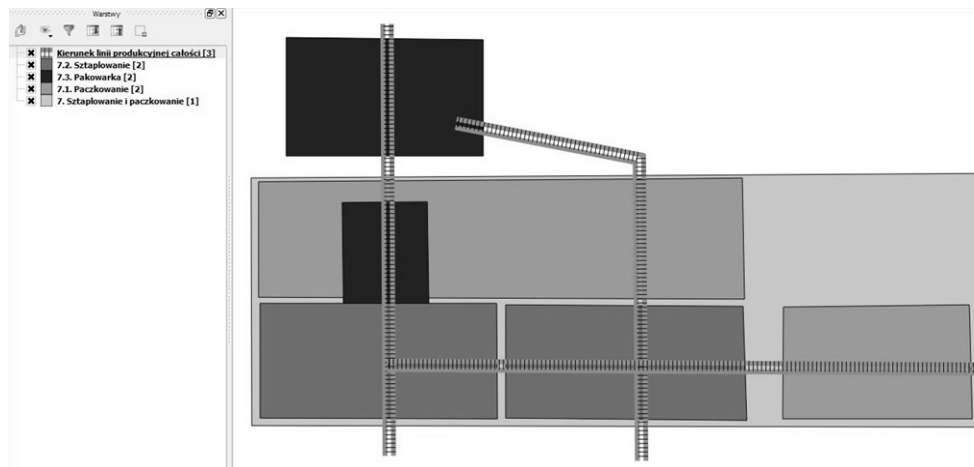
7.5.7 Sztaplowanie i pakowanie

Ostatnim elementem omawianej linii technologicznej jest sekcja sztaplowania i pakowania (pozycja nr 7 na rys. 7.1). Sekcja sztaplowania i pakowania jest wyposażona w system pneumatycznych przysawek aby zapewnić sztaplarcze możliwość układania stosów płyt bez udziału pracowników. Dodatkowo istnieje możliwość, aby komputerowo sterowana kolejność układania płyt w stosie, zgodnie z potrzebami wykonawcy obiektu, ułatwiła montaż, czyniąc go bardziej efektywnym. Rys. 7.8a przedstawia w rzucie aksonometrycznym omawiane urządzenie i została wykonana za pomocą systemów klasy CAD. Natomiast rys. 7.8b przedstawia omawiany element linii produkcyjnej modelowany z wykorzystaniem technologii GIS w warstwach, wraz z legendą.

a)



b)



Rys. 7.8 Sztaplowanie i pakowanie na linii technologicznej produkcji płyt warstwowych

a) rzut aksonometryczny

b) rzut prostokątny z użyciem warstw GIS

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [4]

7.6 KLASYCZNE PODEJŚCIE DO ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII GIS

Rys. 7.9 przedstawia zdjęcie lotnicze omawianego zakładu produkcyjnego oraz model odwzorowany w warstwach GIS. Zaproponowane warstwy to odpowiednio, warstwa: rastrowa zdjęcie lotnicze; warstwy wektorowe poligonowe: budynek A, budynek B, budynek C i pola odkładcze oraz warstwa wektorowa liniowa: drogi wewnętrzne transportowe. Z punktu widzenia logistyki wewnątrz przedsiębiorstwa zaproponowane warstwy spełniają rolę modelu odwzorowującego wszystkie istotne drogi transportowe, hale i pola odkładcze.

**Rys. 7.9 Zakład produkcyjny****a) zdjęcie lotnicze****b) rzut prostokątny z użyciem warstw GIS**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [5]

PODSUMOWANIE

Autor referatu zwrócił uwagę na konieczność modelowania (i wizualizacji) procesów produkcyjnych z zastosowaniem technologii GIS. Modelowanie omawianego w referacie zagadnienia ujmuje trzy następujące zagadnienia: procesy przedsiębiorstwa, opis organizacji oraz czynniki sytuacji kryzysowej – czynniki ryzyka (te ostatnie nadal wymagają opracowania). Publikacja poświęcona jest zagadnieniom wykorzystania technologii GIS do modelowania linii produkcyjnej dużego zakładu przemysłowego. Modelowane warstwy GIS mają służyć zagadnieniom związanym z przeciwdziałaniem i powstaniem sytuacji kryzysowych związanych z działalnością przedsiębiorstwa.

Zaproponowana koncepcja wykorzystania technologii GIS w modelowaniu procesów produkcyjnych zakładu przemysłowego wymaga weryfikacji w dalszych badaniach analitycznych, koncepcyjnych i symulacyjnych.

LITERATURA

- 1 Ł. Dziemba. „Modelowanie działania służb ratowniczo-porządkowych w kryzysowych sytuacjach ekologicznych z zastosowaniem wybranych systemów informatycznych”. [Rozp. doktorska]. Katowice: Główny Instytut Górnictwa, 2006.
- 2 Ł. Dziemba. „Modelowanie działań służb ratowniczo-porządkowych”. III Międzynarodowa Konferencja Systemy Wspomagania w Zarządzaniu Środowiskiem. [CD-ROM]. *Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstw*, r. 57, nr 7, 2006.
- 7 Ł. Dziemba. „Zastosowanie technologii GIS w modelowaniu działania służb ratowniczo-porządkowych w kryzysowych sytuacjach ekologicznych”. IV Międzynarodowa Konferencja Systemy Wspomagania w Zarządzaniu Środowiskiem. [CD-ROM]. *Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstw*, r. 58, nr 6, 2007.
- 4 Gór-Stal Sp. z o.o. „Płyty Warstwowe”, 2014. [On-line]. <http://www.gor-stal.pl/pl/firma/liniatechnologiczna>. [Dostęp: 01.03.2015].
- 5 Mapy Google, 2015. Pobrane z: www.maps.google.pl [Dostęp: 01.03.2015].

WYKORZYSTANIE TECHNOLOGII GIS DO MODELOWANIA LINII PRODUKCYJNEJ W KONTEKŚCIE PRZECIWDZIAŁANIA SYTUACJOM KRYZYSOWYM

Streszczenie: Publikacja poświęcona jest zagadnieniom wykorzystania technologii GIS do modelowania linii produkcyjnej dużego zakładu przemysłowego. Modelowane warstwy GIS mają służyć zagadnieniom szeroko pojętemu przeciwdziałaniu powstania sytuacji kryzysowych związanych z działalnością przedsiębiorstwa. Dynamika sytuacji kryzysowych w przedsiębiorstwach produkcyjnych posiadających duże znaczenie dla całego obszaru Polski stanowi wyzwanie nie tylko dla kadry menedżerskiej. Ze względu na rodzaj działalności procesy produkcyjne realizowane w tych przedsiębiorstwach są obciążone ryzykiem awarii mającym duży wpływ na otoczenie. Biorąc pod uwagę skalę produkcji i skalę przedsiębiorstwa musimy brać pod uwagę sytuacje niekontrolowane prowadzące do kryzysu. Aby przeciwdziałać takim sytuacjom trzeba rozpoznać czynniki krytyczne przedsiębiorstwa i procesy produkcyjne. Potrzebny jest aparat badawczy i koncepcja badań nieingerencyjnych w przedsiębiorstwo. Technologia informatyczna klasy GIS – proponowana już w wielu Publikacjach naukowych przez autora referatu do zastosowania we wspomaganie zarządzania służbami ratowniczymi – pozwala na dostarczanie informacji do wspomaganie podejmowania decyzji w szerokim zakresie działań podejmowanych przez człowieka. Problem w tym jak „napęścić” GIS odpowiednimi informacjami. Niniejszy referat jest próbą odpowiedzi na postawione pytanie.

Słowa kluczowe: zarządzanie kryzysowe, GIS, linia produkcyjna

THE USE OF GIS TECHNOLOGY FOR PRODUCTION LINE MODELING IN THE CONTEXT OF COUNTER CRISIS

Abstract: The publication is devoted to issues using GIS technology to model the production line of a large industrial plant. GIS layers are modeled to serve the issues of preventing a situation of crisis related to the activities of the whole company. The dynamics of crisis in manufacturing companies with large importance for the entire region of Poland is a challenge not only for managerial staff. Due to the type of activity production processes implemented in these companies they are at risk of failure having a big impact on the environment. Given the scale of production and enterprise scale, we must take into account the situation uncontrollable leading to the crisis. To prevent such situations, you need to identify the factors critical business and production processes. You need a camera research and concept testing nonintrusive in the company. GIS Information technology – already proposed in a number of scientific publications by the author of the publication to be used in assisting emergency services management – allows you to provide information to support decision-making a wide range of activities undertaken by man. The problem is how to "fill" GIS relevant information. This publication is an attempt to answer the question.

Keywords: crisis management, GIS, production line

Dr inż. Łukasz DZIEMBA
Politechnika Śląska
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: L.Dziemba@polsl.pl

Data przesłania artykułu do Redakcji: 26.03.2015
Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 11.05.2015