

Identyfikacja predyktorów ciężkości wypadków przy pracy, na podstawie wybranych ogólnokrajowych danych zastanych

mgr Szymon Ordysiński

Streszczenie

Celem rozprawy jest identyfikacja okoliczności pracy wykonywanej przez poszkodowanego w chwili wystąpienia wypadku przy pracy, na podstawie których można skutecznie przewidywać ciężkość wypadku. Dla osiągnięcia tak postawionego celu przeprowadzono pogłębione analizy danych statystycznych dotyczących wypadków przy pracy, zarejestrowanych przez GUS, w latach 2005-2015. W zrealizowanych w pracy analizach, jako zmienną objaśnianą przyjęto ciężkość wypadku przy pracy, rozumianą jako liczba dni niezdolności do pracy poszkodowanego w wypadku. Natomiast zmiennymi objaśniającymi, czyli predyktorami, są okoliczności wykonywanej przez poszkodowanego pracy w chwili wypadku, takie jak cechy poszkodowanego i środowiska pracy, w którym doszło do wypadku przy pracy lub rodzaj czynności wykonywanej przez poszkodowanego, wraz z czynnikiem materialnym tej czynności. Weryfikacja związku okoliczności pracy wykonywanej przez poszkodowanego z długością absencji powypadkowej, na podstawie miar efektu wpływu, pozwoliła zidentyfikować predyktory ciężkości wypadków przy pracy, na podstawie których można skutecznie przewidywać ciężkość ewentualnego wypadku przy pracy, w poszczególnych grupach pracowników.

Przeprowadzona w rozprawie, krytyczna analiza stosowanych do tej pory metod i technik analizy danych statystycznych dotyczących wypadków przy pracy wykazała, że w ograniczonym stopniu umożliwiają one identyfikację predyktorów pozwalających skutecznie przewidywać ciężkość wypadku przy pracy. Z tego względu w rozprawie podjęto próbę zastosowania nowego podejścia do analiz danych dotyczących wypadków, z wykorzystaniem zaawansowanych i wielowymiarowych metod, skal i klasyfikacji o zróżnicowanej szczegółowości, zoperacjonalizowanego kryterium ciężkości wypadku oraz długich okresów rejestracji danych.

W wyniku przeprowadzonych analiz zidentyfikowano okoliczności pracy wykonywanej przez poszkodowanego w chwili wystąpienia wypadku, na podstawie których

można skutecznie przewidywać ciężkość wypadku, określoną liczbą dni niezdolności do pracy. Jednowymiarowe analizy danych ujawniły, że najskuteczniejszym predyktorem ciężkości wypadku przy pracy jest czynnik materialny czynności – podgrupa (eta kwadrat = 0,047). Relatywnie skutecznie można przewidywać długość absencji powypadkowej również na podstawie informacji na temat działu gospodarki (eta kwadrat = 0,044). Umiarkowanie skuteczne jest przewidywanie długości absencji na podstawie zawodu wykonywanego przez poszkodowanego – średnie grupy zawodowe (eta kwadrat = 0,038), miejsca powstania wypadku (eta kwadrat = 0,036) lub procesu pracy (eta kwadrat = 0,029). Natomiast małą zdolność predykcji ma zmienna wiek poszkodowanego (bez względu na poziom pomiaru). Pozostałe zmienne nie wykazują wystarczająco silnego związku z liczbą dni niezdolności do pracy, który umożliwiłby skuteczne przewidywanie ciężkości wypadków na podstawie ich wartości.

Zastosowanie wielowymiarowych metod analizy danych umożliwiło bardziej skuteczną identyfikację predyktorów ciężkości wypadków przy pracy. Wielowymiarowe metody pozwalają na identyfikację grup poszkodowanych w wypadkach przy pracy, na podstawie kilku zmiennych jednocześnie, umożliwiając sklasyfikowanie poszkodowanych w wypadkach na grupy, które są bardziej zróżnicowane pod względem długości absencji powypadkowej. Przeprowadzone analizy wykazały, że zwykła segmentacja danych jest niewystarczająca, i nawet wyjątkowo dobrze dostosowana do analizy danych dotyczących wypadków przy pracy metoda grupowania dwustopniowego, nie pozwala na identyfikację okoliczności pracy, które trafnie przewidują ciężkość wypadków przy pracy. Znacznie lepsze wyniki przyniosło połączenie dwóch metod drzew klasyfikacyjnych: klasyfikacja wartości predyktorów, na podstawie drzew CHAID, które połączyły, podobne pod względem długości absencji, wartości predyktora, a następnie identyfikacja zróżnicowanych pod względem absencji wypadkowej grup poszkodowanych, na podstawie metody drzew CRT, z wykorzystaniem już przekształconych predyktorów. Tak przeprowadzona analiza pozwoliła zidentyfikować grupy poszkodowanych, które są znacznie bardziej zróżnicowane ze względu na długość absencji powypadkowej, w porównaniu do grup określonych na podstawie pojedynczej zmiennej. Wykorzystanie tak opracowanego zestawu predyktorów pozwala niemal dwa razy bardziej skutecznie (eta kwadrat = 0,084) przewidywać ciężkość wypadków przy pracy, w porównaniu do najbardziej skutecznego predyktora, opartego o pojedynczą zmienną.

Opracowany, na podstawie analizy drzew CRT, model klasyfikacji poszkodowanych w wypadkach przy pracy umożliwił identyfikację najbardziej zróżnicowanych pod względem długości absencji grup poszkodowanych w wypadkach przy pracy, nie umożliwia jednak określenia ogólnej skuteczności, włączonych do modelu, predyktorów w prognozowaniu ciężkości wszystkich zarejestrowanych wypadków przy pracy. W celu określenia tej skuteczności przeprowadzono analizę związku predyktorów ciężkości wypadków przy pracy z liczbą dni niezdolności do pracy, na podstawie modelowania równań strukturalnych.

Do opracowanego modelu równań strukturalnych wykorzystano przekształcone, za pomocą drzew klasyfikacyjnych CHAID, predyktory ciężkości wypadków przy pracy. Opracowany model SEM przedstawia wielowymiarowe zależności pomiędzy sześcioma, przekształconymi predyktorami, które wspólnie wskazują jak duże, w danych okolicznościach pracy, jest zagrożenie długotrwałą niezdolnością do pracy w wyniku wypadku. Tak obliczony model pozwala bardziej skutecznie (standaryzowany współczynnik regresji=0,24) przewidywać ciężkość wypadku przy pracy, niż najskuteczniejszy pojedynczy predyktor ciężkości. Dodatkowo, model SEM wykazał, że uwzględnienie w przewidywaniu długości absencji powypadkowej wspólnego wpływu kilku zmiennych opisujących okoliczności pracy, wskazuje na inną skuteczność poszczególnych predyktorów ciężkości, niż wynikało to z analiz jednowymiarowych. Okoliczności pracy wyznaczone przez zmienną „Czynnik materialny czynności”, która w analizach dwuzmiennowych została zidentyfikowana jako najskuteczniejszy predyktor ciężkości wypadków przy pracy, w modelu SEM okazały się wywierać niewielki wpływ na zagrożenie długotrwałą niezdolnością do pracy. Na podstawie opracowanego modelu SEM wykazano, że jeżeli uwzględni się okoliczności pracy poszkodowanego, opisane przez sześć zmiennych jednocześnie, to długość niezdolności do pracy najsilniej zależy od rodzaju miejsca powstania wypadku i działalności gospodarczej, w których doszło do wypadku, mniej natomiast zależy od rodzaju wykonywanego zawodu, procesu pracy oraz, wspomnianego już, czynnika materialnego czynności, a także wieku poszkodowanego. Różnice w skuteczności predyktorów ciężkości ocenianej w wyniku analiz jednowymiarowej i wielowymiarowej występują, ponieważ model wielowymiarowy uwzględnia również wpływ pośredni zmiennych (zależności zachodzące pomiędzy poszczególnymi wartościami predyktorów) i w ten sposób umożliwia bardziej szczegółową identyfikację silniej zróżnicowanych ze względu na długość absencji powypadkowej grup poszkodowanych.