1. Porównanie ultimate

|  |  |
| --- | --- |
| Trójkąt | Ultimate |
| Osobowy | 6142073568 |
| Majątkowy | 21421649732 |
| Suma powyższych | 27563235300 |
| Osobowe + Majątkowe | 28423319072 |
| Paid (6) | 28526330329 |

Dla 5 przekatnych

|  |  |
| --- | --- |
| Trójkąt | Ultimate |
| Osobowy | 6063043192 |
| Majątkowy | 21553882987 |
| Suma powyższych | 27601926179 |
| Osobowe + Majątkowe | 28115131838 |
| Paid (6) | 2822412811 |

Kiedy sumujemy ultimate dla szkód osobowych i majątkowych na podstawie wszystkich przekątnych, otrzymujemy kwotę 27,563,235,300 (6,142,073,568 dla osobowych + 21,421,649,732 dla majątkowych). Jest to niższe niż ultimate dla połączonego modelu majątkowe + osobowe, który wynosi 28,423,319,072 \, oraz modelu Paid (6), który osiąga 28,526,330,329. To sugeruje, że łączenie szkód w jednym modelu prowadzi do wyższych prognoz. Podobnie, patrząc na wartości ultimate na podstawie pięciu ostatnich przekątnych, suma dla osobnych modeli wynosi 27,601,926,179 (6,063,043,192 dla osobowych + 21,538,882,987 dla majątkowych). Ta kwota jest niższa niż ultimate dla modelu połączonego, który wynosi 28,115,131,838, oraz modelu Paid (6), który wynosi 28,224,128,811. Różnice te wskazują, że łączenie modeli, szczególnie w modelu Paid (6), prowadzi do nieco wyższych prognoz rezerw, co może wynikać z zamazania specyficznych dynamik każdego typu szkód. Podsumowując, ultimate z sumowania osobnych modeli jest konsekwentnie niższe od tych z modeli łączonych. Ultimate dla osobnych modeli wynosi 27,563,235,300 (dla wszystkich przekątnych) i 27,601,926,179 (dla pięciu przekątnych), co jest niższe w porównaniu do 28,423,319,072 i 28,115,131,838 dla połączonego modelu oraz 28,526,330,329 i 28,224,128,811 dla modelu Paid (6). To sugeruje, że agregacja danych prowadzi do wyższych prognoz rezerw, co może być korzystne dla ogólnej stabilności. Różnice w sumach ultimate między osobnymi modelami a połączonymi mogą wynikać z kilku kluczowych czynników. Po pierwsze, łączenie trójkątów szkód osobowych i majątkowych w jednym modelu może zamazywać specyficzne wzorce rozwoju tych szkód. Szkody osobowe, które są bardziej zmienne, rozwijają się inaczej niż bardziej przewidywalne szkody majątkowe. Kiedy je łączymy, uśredniamy te różnice, co może prowadzić do wyższych prognoz ultimate, szczególnie gdy dodajemy zadośćuczynienia, które wprowadzono po 2008 roku.

Patrząc na te wykresy, możemy zauważyć kilka istotnych kwestii dotyczących modelowania szkód osobowych i majątkowych. Szkody osobowe rozwijają się dość zróżnicowanie – ich wzrost jest stopniowy, co wskazuje, że potrzebują więcej czasu na rozliczenie, a różnice między latami są wyraźne, co utrudnia dokładne prognozowanie. Szkody majątkowe, z kolei, rozwijają się gwałtowniej na początku, ale szybko się stabilizują, co czyni je bardziej przewidywalnymi, mimo wprowadzenia zadośćuczynień w 2008 roku, które wpłynęły na ich wartość, ale nie na dynamikę.

Gdy łączymy szkody majątkowe i osobowe, wyniki stają się bardziej stabilne, ale początkowy gwałtowny wzrost szybko się spłaszcza. To sugeruje, że łączenie tych szkód zamazuje różnice w ich dynamice, co może wpływać na dokładność prognoz. W modelu Paid (6), który uwzględnia zarówno szkody majątkowe, osobowe, jak i zadośćuczynienia, wzrost wartości szkód jest gwałtowny, a różnice między latami po 2008 roku są wyraźne, co wskazuje, że zadośćuczynienia znacząco wpłynęły na wzrost rezerw, ale zwiększyły też ryzyko przeszacowania.

Podsumowując, różne typy szkód rozwijają się inaczej, co jest istotne przy rozważaniu ich łączenia. Szkody osobowe są bardziej zmienne, podczas gdy majątkowe są przewidywalne, choć zadośćuczynienia wprowadziły pewną zmienność. Łączenie tych szkód może prowadzić do stabilniejszych wyników, ale istnieje ryzyko utraty istotnych różnic, co może wpłynąć na dokładność prognoz. Dlatego oddzielne modelowanie mogłoby dać bardziej precyzyjne wyniki i lepsze zarządzanie ryzykiem.

Opis poniższych wykresów.

* Mack chain lader Result - w tym wykresie prognozowane rezerwy są przedstawione jako ciemniejsze słupki, a ostatnie zaobserwowane wartości jako jaśniejsze słupki. Linie błędu nad prognozowanymi wartościami pokazują poziom niepewności tych prognoz.
* Chain lader developments by origin period - wykres przedstawia rozwój szkód w czasie dla różnych okresów początkowych. Kolorowe linie ciągłe przedstawiają rzeczywiste dane, a przerywane linie to prognozy modelu Macka.
* Standardised Residuals vs Fitted – wykres, który pokazuje, jak reszty są rozłożone względem wartości dopasowanych przez model
* Standardised Residuals vs Origin Period - pokazuje czy istnieje jakiś wzorzec zależny od tego, w którym roku miały miejsce szkody.
* Standardised Residuals vs Calendar Period - pokazuje czy istnieje trend lub sezonowość, której model nie uwzględnia.
* Standardised Residuals vs Development Period - pokazuje, jak dobrze model radzi sobie w różnych etapach rozwoju szkód

1. Trójkąt szkód osobowych

* Mack chain lader Result - ogólnie model działa dobrze, co widać w umiarkowanej zgodności prognozowanych rezerw z ostatnimi zaobserwowanymi wartościami. Słupki są dość bliskie siebie, co sugeruje, że model dobrze odzwierciedla dane historyczne. W okresie 19 mamy duży słupek, ale to dlatego, że nie dzieliłem przez 4 współczynnika.
* Chain lader developments by origin period - większość linii rzeczywistych i prognozowanych podąża za podobnym wzorcem, co sugeruje, że model Macka dobrze odwzorowuje rozwój szkód osobowych w czasie.
* Standardised Residuals vs Fitted - widoczny jest pewien trend wzrostowy w resztach dla nowszych okresów początkowych. Może to wskazywać na to, że model ma trudności z dokładnym odwzorowaniem danych dla tych okresów, co może prowadzić do systematycznego niedoszacowania rezerw.
* Standardised Residuals vs Origin Period - reszty są stosunkowo dobrze rozproszone, choć istnieje delikatny trend, co może wskazywać na to, że model nie uwzględnia pewnych zmienności związanych z czasem.
* Standardised Residuals vs Calendar Period - reszty są stosunkowo dobrze rozproszone, choć istnieje delikatny trend, co może wskazywać na to, że model nie uwzględnia pewnych zmienności związanych z czasem.
* Standardised Residuals vs Development Period - reszty są dość równomiernie rozproszone.

1. Trójkąt szkód majątkowych

* Mack chain lader Result - zauważalne jest, że prognozowane rezerwy rosną w okresach 17-19, co może wskazywać na bardziej dynamiczny rozwój szkód majątkowych i zadośćuczynień w tych latach. Szerokie linie błędu wskazują na większą niepewność w oszacowaniach, co może wynikać z różnic w rozwoju szkód majątkowych i zadośćuczynień. To sugeruje, że model Macka może mieć trudności z dokładnym prognozowaniem tych różnych typów szkód, szczególnie gdy są one łączone.
* Chain lader developments by origin period – widać, że niektóre roczniki rozwijają się szybciej, co model próbuje uchwycić, ale nie zawsze w pełni się to udaje, co widać po rozbieżnościach między rzeczywistymi a prognozowanymi wartościami.
* Standardised Residuals vs Fitted - reszty wykazują wyraźny trend wzrostowy dla większych wartości dopasowanych, co sugeruje, że model Macka systematycznie niedoszacowuje większe wartości szkód majątkowych. To może być wynik złożoności danych.
* Standardised Residuals vs Origin Period - trend wzrostowy w resztach względem okresu początkowego sugeruje, że model może mieć trudności z dokładnym prognozowaniem szkód majątkowych i zadośćuczynień w nowszych rocznikach. To może prowadzić do niedoszacowania rezerw w tych okresach.
* Standardised Residuals vs Calendar Period - Widoczny jest trend w resztach względem okresu kalendarzowego, co sugeruje, że model nie w pełni uwzględnia zmiany w czasie.
* Standardised Residuals vs Development Period –

1. Łączny trójkąt szkód

* Mack chain lader Result - prognozowane rezerwy są generalnie zgodne z ostatnimi zaobserwowanymi wartościami, ale w późniejszych okresach początkowych widać większe rozbieżności. To sugeruje, że model ma trudności z dokładnym prognozowaniem, gdy różne typy szkód są łączone. Wyraźnie widoczna większa niepewność (szersze linie błędu) w późniejszych latach sugeruje, że model napotyka na trudności w odwzorowaniu złożoności danych. Połączenie tych trzech rodzajów szkód w jednym trójkącie może spowodować, że model Macka, który zakłada pewien regularny wzorzec rozwoju, napotka trudności w odwzorowaniu złożonych dynamik rozwoju. Gdy model stara się dopasować do tych różnych wzorców jednocześnie, może nie uchwycić poprawnie tempa rozwoju dla obu typów szkód.
* Chain lader developments by origin period -
* Standardised Residuals vs Fitted - reszty wykazują pewne wzorce, szczególnie dla większych wartości dopasowanych, co sugeruje, że model może nie doszacowywać większych wartości szkód łącznych. To może wynikać z trudności modelu w odwzorowaniu różnych typów szkód w jednym zestawie danych.
* Standardised Residuals vs Origin Period – widczny trend
* Standardised Residuals vs Calendar Period - trend w resztach względem okresu kalendarzowego sugeruje, że model nie w pełni uwzględnia zmiany w czasie, co może być problematyczne, gdy różne typy szkód są łączone.
* Standardised Residuals vs Development Period -

Korelacje między trójkątami

|  |  |
| --- | --- |
| trójkąt | korelacja |
| Osobowe a majątkowe | 0.565 |
| Osobowe a paid (6) | 0.631 |
| Majątkowe a paid (6) | 0.996 |

Na przedstawionych wykresach, szczególnie tych pokazujących zależność między szkód osobowych a Paid (6) (kolor niebieski) oraz między szkód osobowych a majątkowych (kolor zielony), można zauważyć interesujący wzorzec. W dolnej części wykresów punkty są ułożone bardzo ściśle, tworząc niemal liniowy „wężyk”, podczas gdy w górnej części punkty stają się bardziej rozproszone.

W przypadku wykresu przedstawiającego zależność między szkód osobowych a Paid (6), ściśle ułożone punkty w dolnej części wykresu, gdzie wartości inkrementalne są stosunkowo niskie, mogą wynikać z tego, że na wczesnych etapach rozwoju szkód (lub dla mniejszych szkód) procesy likwidacji szkód osobowych i majątkowych (w tym zadośćuczynień) przebiegają bardziej systematycznie i przewidywalnie. W efekcie dynamika szkód osobowych i Paid (6), który zawiera szkody osobowe, majątkowe i dodatkowe elementy, może być zbliżona w tych okresach, co prowadzi do bardziej ściśle ułożonych punktów. To wyjaśnia umiarkowaną korelację (0.631) między tymi zmiennymi, gdzie początkowo podobne procesy dają bardziej spójne wyniki.

Jednak od roku 2008, zaczęły być wypłacane zadośćuczynienia, co mogło wprowadzić większą zmienność w danych. W górnej części wykresu, gdzie wartości inkrementalne są wyższe i zaczynają uwzględniać wypłaty zadośćuczynień, punkty stają się bardziej rozproszone. To rozproszenie może być spowodowane kilkoma czynnikami. Po pierwsze, w miarę wzrostu wartości szkód pojawia się więcej zmiennych wpływających na proces likwidacji, co zwiększa zmienność wyników. Po drugie, Paid (6) zawiera dodatkowe elementy, które mogą wprowadzać większe różnice w późniejszych etapach, gdy wartości inkrementalne są wyższe. Wysoka korelacja (0.996) między szkód majątkowych a Paid (6) potwierdza, że to właśnie te dodatkowe, złożone elementy, takie jak zadośćuczynienia wprowadzone po 2008 roku, są głównym czynnikiem rozproszenia, które obserwujemy przy wyższych wartościach.

Podobny wzorzec można zaobserwować na wykresie przedstawiającym zależność między szkód osobowych a majątkowych (z zadośćuczynieniami). W dolnej części wykresu punkty są ułożone ściśle, co może wynikać z bardziej przewidywalnego i jednolitego przebiegu likwidacji szkód na wczesnych etapach. Jednak w górnej części, gdzie wartości inkrementalne są wyższe, zwłaszcza po wprowadzeniu zadośćuczynień w 2008 roku, punkty stają się bardziej rozproszone. Może to być wynikiem różnych dynamik rozwoju szkód osobowych i majątkowych, zwłaszcza gdy zadośćuczynienia zaczynają odgrywać większą rolę. Zadośćuczynienia, które są częścią szkód majątkowych od 2008 roku, mogą wprowadzać dodatkową zmienność, szczególnie w późniejszych etapach, kiedy kwoty te mogą znacząco wzrastać i różnić się od bardziej przewidywalnych szkód osobowych. Umiarkowana korelacja (0.565) między szkód osobowych a majątkowych sugeruje, że chociaż istnieje pewna współzależność, to różne czynniki, w tym zadośćuczynienia, wpływają na rozwój tych szkód w różnych momentach, co prowadzi do większego rozproszenia w późniejszych etapach.

Podsumowując, wzorzec ściśle ułożonych punktów w dolnej części wykresów, który następnie przechodzi w większe rozproszenie, może wskazywać na to, że w początkowych fazach likwidacji szkód (szczególnie mniejszych) procesy są bardziej przewidywalne i jednolite. Natomiast w miarę wzrostu wartości szkód oraz ich złożoności, w tym wypłaty zadośćuczynień od 2008 roku, pojawia się większa zmienność, co skutkuje rozproszeniem punktów. W Paid (6), który obejmuje zarówno szkody osobowe, majątkowe, jak i dodatkowe elementy, rozproszenie to może być bardziej widoczne, sugerując, że różne komponenty tego modelu, w tym zadośćuczynienia, zaczynają w większym stopniu wpływać na wyniki w późniejszych etapach rozwoju szkód.