



Zaburzenie statystyk szkodowych – alternatywne metody oszacowania rezerwy IBNR

Łukasz Licznerski

9 grudnia 2020 r.

Seminarium Polskiej Izby Ubezpieczeń
„Zamknięcie Roku 2020”

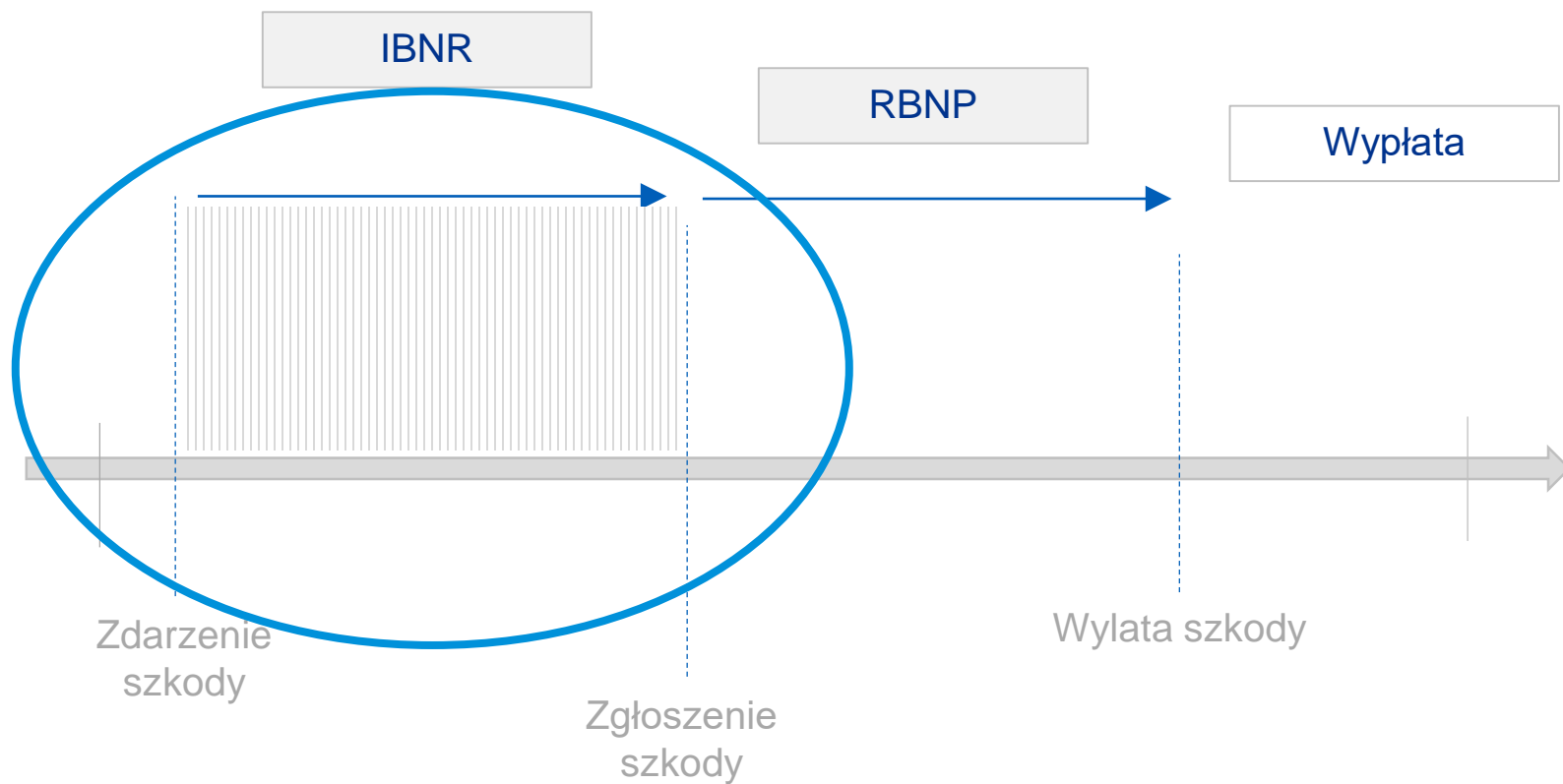




Rezerwa IBNR –
szkody zdarzone,
a nie zgłoszone

Rezerwa IBNR

Cykl rozwoju szkody





Stosowane podejście oraz potencjalne problemy

Dane kwartalne

Standardowe podejście (dane kwartalne)

Acc Q \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7
2019_1	650	800	700	550	450	270	230	210
2019_2	650	800	700	550	450	270	230	
2019_3	650	800	700	550	450	270		
2019_4	650	800	700	550	450			
2020_1	650	800	700	550				
2020_2	650	800	700					
2020_3	650	800						
2020_4	650							

Acc Q \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7
2019_1	-	2,23	1,48	1,26	1,17	1,09	1,07	1,06
2019_2	-	2,23	1,48	1,26	1,17	1,09	1,07	
2019_3	-	2,23	1,48	1,26	1,17	1,09		
2019_4	-	2,23	1,48	1,26	1,17			
2020_1	-	2,23	1,48	1,26				
2020_2	-	2,23	1,48					
2020_3	-	2,23						
2020_4	-							

DFs	2,23	1,48	1,26	1,17	1,09	1,07	1,06
-----	------	------	------	------	------	------	------

IBNR

Standardowe podejście (dane kwartalne)

Acc Q \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7
2019_1	650	800	700	550	450	270	230	210
2019_2	650	800	700	550	450	270	230	210
2019_3	650	800	700	550	450	270	230	210
2019_4	650	800	700	550	450	270	230	210
2020_1	650	800	700	550	450	270	230	210
2020_2	650	800	700	550	450	270	230	210
2020_3	650	800	700	550	450	270	230	210
2020_4	650	800	700	550	450	270	230	210

Acc Q \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7
2019_1	-	2,23	1,48	1,26	1,17	1,09	1,07	1,06
2019_2	-	2,23	1,48	1,26	1,17	1,09	1,07	
2019_3	-	2,23	1,48	1,26	1,17	1,09		
2019_4	-	2,23	1,48	1,26	1,17			
2020_1	-	2,23	1,48	1,26				
2020_2	-	2,23	1,48					
2020_3	-	2,23						
2020_4	-							

DFs

2,23 1,48 1,26 1,17 1,09 1,07 1,06

Zaburzone dane szkodowe (dane kwartalne)

Acc Q \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7
2019_1	650	800	700	550	450	270	230	210
2019_2	650	800	700	550	450	270	230	
2019_3	650	800	700	550	450	270		
2019_4	650	800	700	550	450			
2020_1	600	600	680	400				
2020_2	300	500	550					
2020_3	440	500						
2020_4	420							

Acc Q \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7
2019_1	-	2,23	1,48	1,26	1,17	1,09	1,07	1,06
2019_2	-	2,23	1,48	1,26	1,17	1,09	1,07	
2019_3	-	2,23	1,48	1,26	1,17	1,09		
2019_4	-	2,23	1,48	1,26	1,17			
2020_1	-	2,00	1,57	1,21				
2020_2	-	2,67	1,69					
2020_3	-	2,14						
2020_4	-							

DFs	2,22	1,52	1,25	1,17	1,09	1,07	1,06
-----	------	------	------	------	------	------	------

Zaburzone dane szkodowe (dane kwartalne)

Acc Q \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7
2019_1	650	800	700	550	450	270	230	210
2019_2	650	800	700	550	450	270	230	210
2019_3	650	800	700	550	450	270	230	210
2019_4	650	800	700	550	450	270	230	210
2020_1	600	600	680	400	380	228	194	177
2020_2	300	500	550	335	281	168	144	131
2020_3	604	500	570	415	348	209	178	163
2020_4	420	512	481	351	294	176	150	137

Acc Q \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7
2019_1	-	2,23	1,48	1,26	1,17	1,09	1,07	1,06
2019_2	-	2,23	1,48	1,26	1,17	1,09	1,07	
2019_3	-	2,23	1,48	1,26	1,17	1,09		
2019_4	-	2,23	1,48	1,26	1,17			
2020_1	-	2,00	1,57	1,21				
2020_2	-	2,67	1,69					
2020_3	-	2,14						
2020_4	-							

DFs	2,22	1,52	1,25	1,17	1,09	1,07	1,06
-----	------	------	------	------	------	------	------

Dane roczne

Acc Y \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7
2013	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30
2014	2 500	1 400	900	600	400	200	100	
2015	2 500	1 400	900	600	400	200		
2016	2 500	1 400	900	600	400			
2017	2 500	1 400	900	600				
2018	2 500	1 400	900					
2019	2 500	1 400						
2020	2 500							

Acc Y \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7
2013	-	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03	1,02	1,00
2014	-	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03	1,02	
2015	-	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03		
2016	-	1,56	1,23	1,13	1,07			
2017	-	1,56	1,23	1,13				
2018	-	1,56	1,23					
2019	-	1,56						
2020	-							

DFs	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03	1,02	1,00
-----	------	------	------	------	------	------	------

Zaburzone dane szkodowe (dane roczne)

Acc Y \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7
2013	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30
2014	2 500	1 400	900	600	400	200	100	
2015	2 500	1 400	900	600	400	200		
2016	2 500	1 400	900	600	400			
2017	2 500	1 400	900	600				
2018	2 500	1 400	900					
2019	2 500	1 400						
2020	1 950							

Acc Y \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7
2013	-	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03	1,02	1,00
2014	-	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03	1,02	
2015	-	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03		
2016	-	1,56	1,23	1,13	1,07			
2017	-	1,56	1,23	1,13				
2018	-	1,56	1,23					
2019	-	1,56						
2020	-							

DFs	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03	1,02	1,00
-----	------	------	------	------	------	------	------

Zaburzone dane szkodowe (dane roczne)

Acc Y \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7
2013	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30
2014	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30
2015	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30
2016	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30
2017	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30
2018	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30
2019	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30
2020	1 950	1 092	702	468	312	156	78	23

Acc Y \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7
2013	-	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03	1,02	1,00
2014	-	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03	1,02	
2015	-	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03		
2016	-	1,56	1,23	1,13	1,07			
2017	-	1,56	1,23	1,13				
2018	-	1,56	1,23					
2019	-	1,56						
2020	-							

DFs	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03	1,02	1,00
-----	------	------	------	------	------	------	------



IBNR – alternatywne podejście do szacowania rezerwy

Acc Y \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7
2013	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30
2014	2 500	1 400	900	600	400	200	100	
2015	2 500	1 400	900	600	400	200		
2016	2 500	1 400	900	600	400			
2017	2 500	1 400	900	600				
2018	2 500	1 400	900					
2019	2 500	1 400						
2020	1 950							

Acc Y \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7
2013	-	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03	1,02	1,00
2014	-	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03	1,02	
2015	-	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03		
2016	-	1,56	1,23	1,13	1,07			
2017	-	1,56	1,23	1,13				
2018	-	1,56	1,23					
2019	-	1,56						
2020	-							

DFs	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03	1,02	1,00
-----	------	------	------	------	------	------	------

IBNR

Alternatywne podejście

Acc Y \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7
2013	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30
2014	2 500	1 400	900	600	400	200	100	
2015	2 500	1 400	900	600	400	200		
2016	2 500	1 400	900	600	400			
2017	2 500	1 400	900	600				
2018	2 500	1 400	900					
2019	2 500	1 400						
2020	1 950							

Acc Y \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7
2013	-	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03	1,02	1,00
2014	-	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03	1,02	
2015	-	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03		
2016	-	1,56	1,23	1,13	1,07			
2017	-	1,56	1,23	1,13				
2018	-	1,56	1,23					
2019	-	1,56						
2020	-							

DFs	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03	1,02	1,00
-----	------	------	------	------	------	------	------

Acc Y \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7	Ultimate
2013	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2014	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2015	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2016	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2017	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2018	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2019	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2020	1 950								

Acc Y \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7
2013	-	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03	1,02	1,00
2014	-	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03	1,02	
2015	-	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03		
2016	-	1,56	1,23	1,13	1,07			
2017	-	1,56	1,23	1,13				
2018	-	1,56	1,23					
2019	-	1,56						
2020	-							

DFs	1,56	1,23	1,13	1,07	1,03	1,02	1,00
-----	------	------	------	------	------	------	------

IBNR

Alternatywne podejście

Acc Y \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7	Ultimate
2013	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	75%
2014	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	75%
2015	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	75%
2016	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	75%
2017	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	75%
2018	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	75%
2019	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	75%
2020	1 950								65%

Krok 1 : Ultimate LR% 2020 = Ultimate LR% 2019 * Współczynnik korygujący

IBNR

Alternatywne podejście

Acc Y \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7	Ultimate
2013	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2014	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2015	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2016	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2017	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2018	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2019	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2020	1 950								4 781

Krok 1 : Ultimate LR% 2020 = Ultimate LR% 2019 * Współczynnik korygujący

Krok 2: Ultimate Losses 2020 = Ultimate LR% 2020 * Earned Premiums 2020

IBNR

Alternatywne podejście

Acc Y \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7	Ultimate
2013	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2014	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2015	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2016	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2017	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2018	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2019	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2020	1 950	1 092	702	468	312	156	78	23	4 781

Krok 1 : Ultimate LR% 2020 = Ultimate LR% 2019 * Współczynnik korygujący

Krok 2: Ultimate Losses 2020 = Ultimate LR% 2020 * Earned Premiums 2020

Krok 3: **IBNR 2020** = Ultimate Losses 2020 – Claims Incurred

Współczynnik korygujący

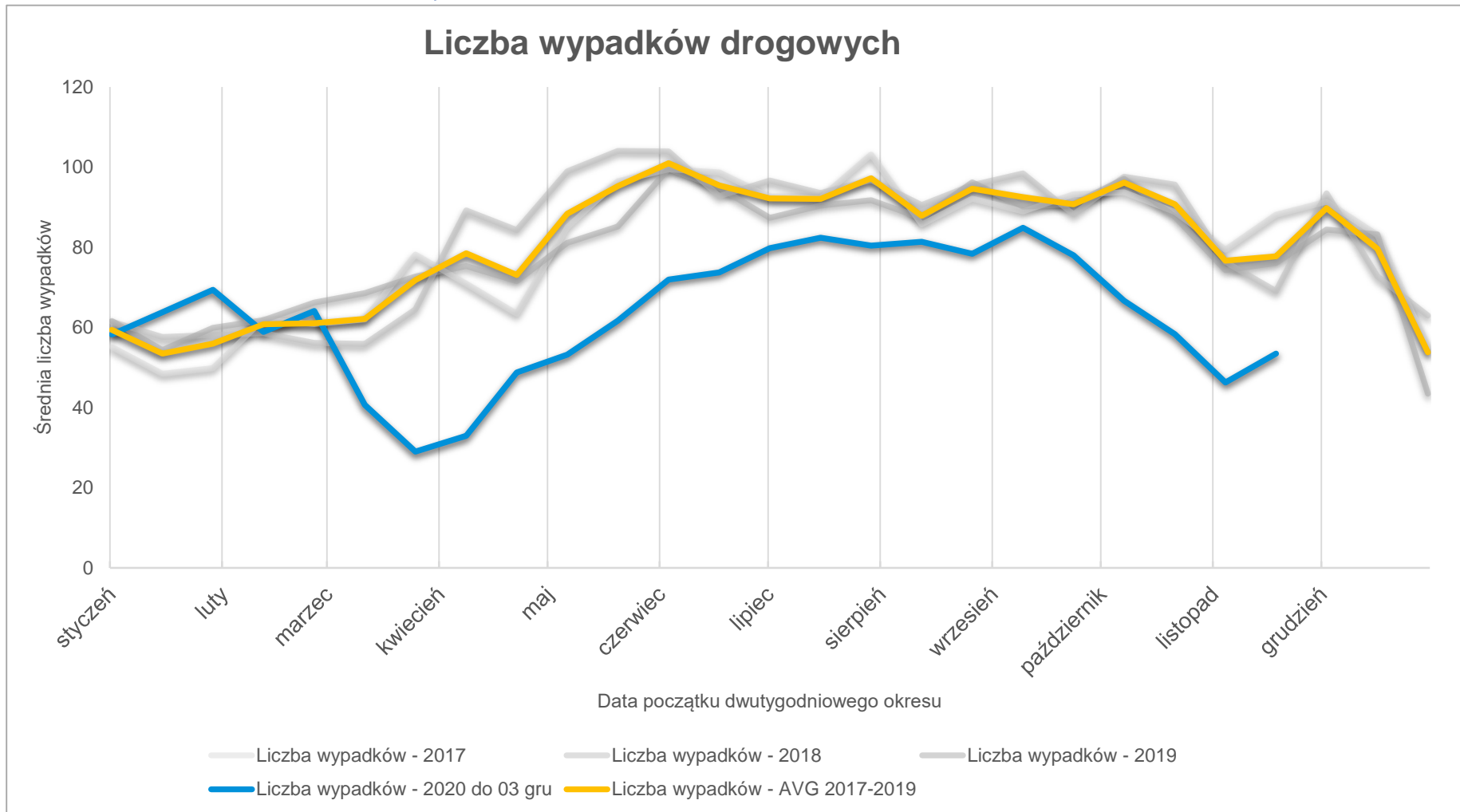
Współczynnik korygujący może zostać wyznaczony na bazie:

- Dane własne Towarzystwa dotyczące szkód zgłoszonych w obecnych okresie oraz w analogicznych okresach historycznych
- Statystyki Policyjne
- KNF
- GUS
- inne

Acc Y	Szkody wypłacone	Acc Y	Paid + RBNP	Acc Y	Incremental LR%	Acc Y	Incremental Freq
2013	1 750	2013	2 500	2013	30,6%	2013	2,6%
2014	1 750	2014	2 500	2014	30,6%	2014	2,6%
2015	1 750	2015	2 500	2015	30,6%	2015	2,6%
2016	1 750	2016	2 500	2016	30,6%	2016	2,6%
2017	1 750	2017	2 500	2017	30,6%	2017	2,6%
2018	1 750	2018	2 500	2018	30,6%	2018	2,6%
2019	1 750	2019	2 500	2019	30,6%	2019	2,6%
2020	1 365	2020	1 950	2020	23,9%	2020	1,9%

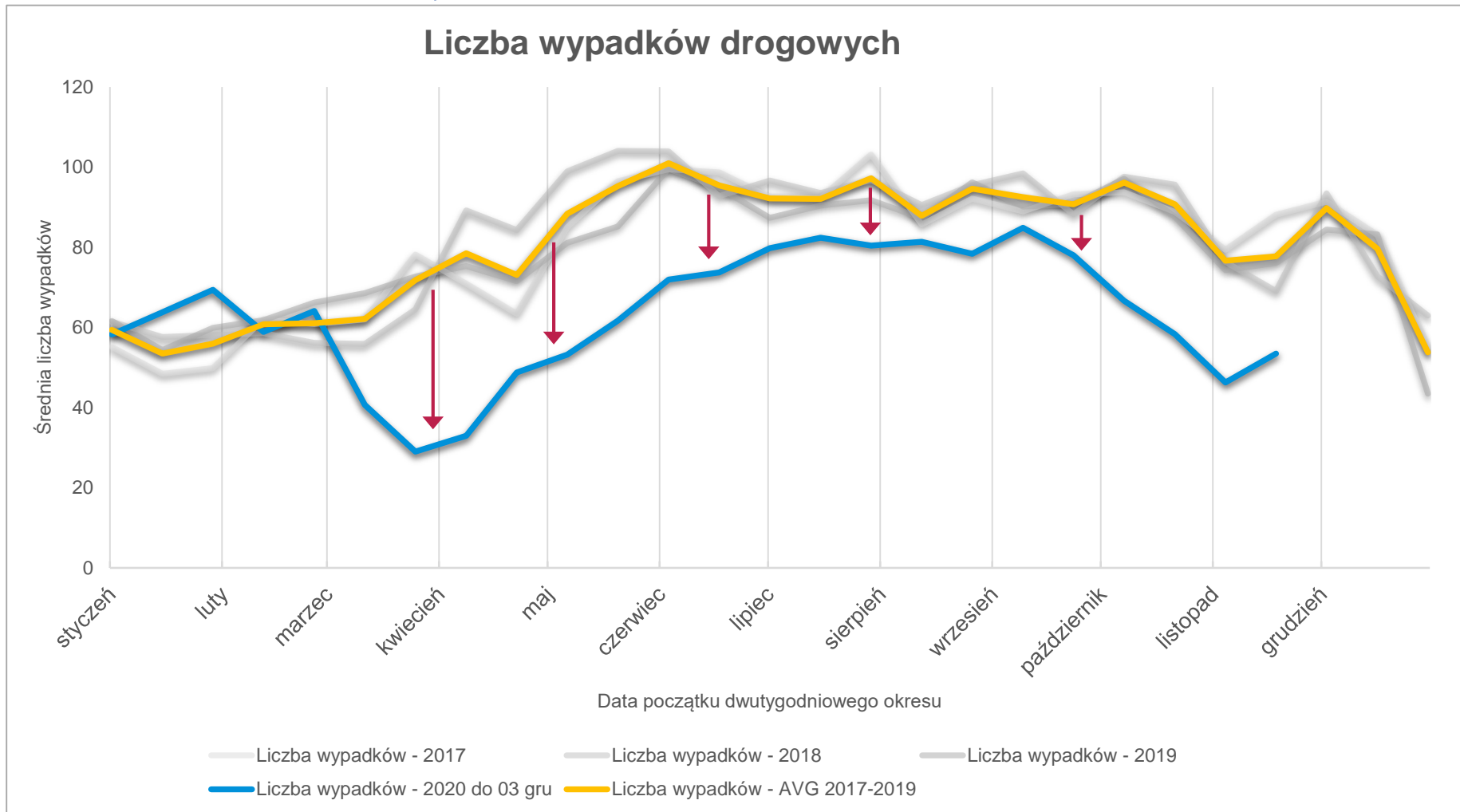
Dane dotyczące wypadków / liczby szkód zgłoszonych

2020 vs lata wcześniejsze



Dane dotyczące wypadków / liczby szkód zgłoszonych

2020 vs lata wcześniejsze



IBNR częstość i średnia szkoda

Alternatywne podejście

Acc Y \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7
2013	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30
2014	2 500	1 400	900	600	400	200	100	
2015	2 500	1 400	900	600	400	200		
2016	2 500	1 400	900	600	400			
2017	2 500	1 400	900	600				
2018	2 500	1 400	900					
2019	2 500	1 400						
2020	1 950							

Model częstości
szkod

Model średniej
szkody

Freq	0	1	2	3	4	5	6	7
2013	2,59%	1,45%	0,93%	0,62%	0,41%	0,21%	0,10%	0,03%
2014	2,59%	1,45%	0,93%	0,62%	0,41%	0,21%	0,10%	
2015	2,59%	1,45%	0,93%	0,62%	0,41%	0,21%		
2016	2,59%	1,45%	0,93%	0,62%	0,41%			
2017	2,59%	1,45%	0,93%	0,62%				
2018	2,59%	1,45%	0,93%					
2019	2,59%	1,45%						
2020	1,87%							

Severity	0	1	2	3	4	5	6	7
2013	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500
2014	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	
2015	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500		
2016	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500			
2017	6,500	6,500	6,500	6,500				
2018	6,500	6,500	6,500					
2019	6,500	6,500						
2020	7,000							

IBNR częstość i średnia szkoda

Alternatywne podejście

Frequency	0	1	2	3	4	5	6	7	Ultimate
2013	2,59%	1,45%	0,93%	0,62%	0,41%	0,21%	0,10%	0,03%	6,35%
2014	2,59%	1,45%	0,93%	0,62%	0,41%	0,21%	0,10%	0,03%	6,35%
2015	2,59%	1,45%	0,93%	0,62%	0,41%	0,21%	0,10%	0,03%	6,35%
2016	2,59%	1,45%	0,93%	0,62%	0,41%	0,21%	0,10%	0,03%	6,35%
2017	2,59%	1,45%	0,93%	0,62%	0,41%	0,21%	0,10%	0,03%	6,35%
2018	2,59%	1,45%	0,93%	0,62%	0,41%	0,21%	0,10%	0,03%	6,35%
2019	2,59%	1,45%	0,93%	0,62%	0,41%	0,21%	0,10%	0,03%	6,35%
2020	1,87%	1,05%	0,67%	0,45%	0,30%	0,15%	0,07%	0,02%	4,60%

Ultimate Częstość 2020 = Ultimate Częstość 2019 * Współczynnik korygujący 1

Severity	0	1	2	3	4	5	6	7	Ultimate
2013	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500
2014	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500
2015	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500
2016	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500
2017	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500
2018	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500
2019	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500
2020	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000

Ultimate Średnia Szkoda 2020 = Ultimate Średnia Szkoda 2019 * Współczynnik korygujący 2

IBNR częstość i średnia szkoda

Alternatywne podejście

Frequency	0	1	2	3	4	5	6	7
2013	2,59%	1,45%	0,93%	0,62%	0,41%	0,21%	0,10%	0,03%
2014	2,59%	1,45%	0,93%	0,62%	0,41%	0,21%	0,10%	0,03%
2015	2,59%	1,45%	Odmienna struktura portfela / ryzyk w 2019 oraz 2020					0,03%
2016	2,59%	1,45%						0,03%
2017	2,59%	1,45%						0,03%
2018	2,59%	1,45%						0,03%
2019	2,59%	1,45%	0,93%	0,62%	0,41%	0,21%	0,10%	0,03%
2020	1,87%	1,05%	0,67%	0,45%	0,30%	0,15%	0,07%	0,02%

Struktura portfela 2019	%
Leasing	20%
Ind. młody kierowca	30%
Ind. duże miasta	35%
inne	15%

Struktura portfela 2020	%
Leasing	30%
Ind. młody kierowca	10%
Ind. duże miasta	20%
inne	40%

+10% ↑
-20% ↓
-15% ↓
+25% ↑

Ultimate Średnia Szkoda 2020 = Ultimate Średnia Szkoda 2019 * **Współczynnik korygujący 2**

Oszacowanie IBNR na bazie GLM / Machine Learning

Oszacowanie IBNR na bazie GLM / Machine Learning

Różnice, główne założenia, ograniczenia

Różnice

Oszacowanie na podstawie danych polisowych, a nie szkód.

Wymaganie

(Opcja 1) Budowa modeli częstości szkód oraz wielkości szkody na bazie historycznych danych o polisach oraz szkodach.

(Opcja 2) Budowa modelu częstości szkód, wielkości szkody oraz opóźnienia w zgłaszaniu szkody.

Podejście

(Opcja 1) Predykcja liczby oraz wielkości szkód dla polis zarobionych w 2020 na bazie modeli GLM/ML.

(Opcja 2) Predykcja liczby, wielkości szkód oraz dla polis zarobionych

Ograniczenia

Ze względu na liczbę polis ciężko przeprocesować oszacowanie dla wszystkich historycznych lat.

Konieczność budowy modeli predykcji.

Oszacowanie IBNR na bazie GLM / Machine Learning

Opcja 1 oraz Opcja 2

Acc Y \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7	Ultimate
2013	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2014	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2015	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2016	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2017	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2018	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2019	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2020	1 950	1 150	874	527	352	176	90	21	5 140

Opcja 2

Oszacowanie oczekiwanej wartości szkód w poszczególnych okresach.

Opcja 1

Oszacowanie oczekiwanej ostatecznej wartości szkód.

GLM / Machine Learning

Dostępne techniki

Alternatywne oszacowanie IBNR w oparciu o modele częstości, wielkości oraz opóźnienia w zgłoszeniu szkody opracowanych przy zastosowaniu poniższych technik:

- GLM (Uogólnione Modele Liniowe)
- Machine Learning (Uczenie Maszynowe)
 - Sieci neuronowe
 - Drzewa decyzyjne
 - Support Vector Machine (SVM)
 - Gradient Boosting Model
 - K-means
 - Regresja logistyczna

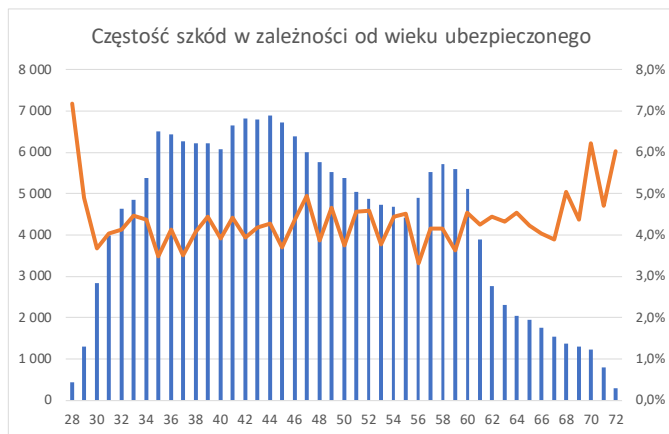
IBNR Opcja 1

Modelowanie częstości oraz wielkości szkody

Ostateczna wartość szkód 2020 =

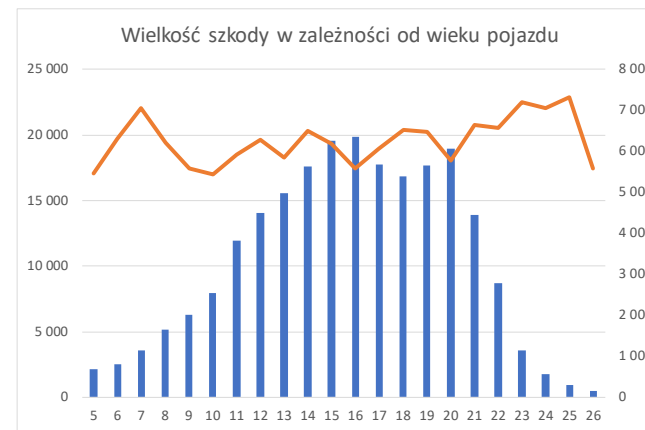
(Oczekiwana liczba szkód) x (wielkość szkody)

Model częstości szkód



X

Model wielkości szkód



IBNR 2020 = Ostateczna wartość szkód 2020 – Szkody Incurred

IBNR Opcja 1

Modelowanie częstości oraz wielkości szkody

Nr Polisy	Ubezpiec. od	Ubezpiec. do	Eksp. w 2020 (dni)	Eksp. wsp. korygujący	Model częstości szkód			Model wielk. szkody		Predykcja		
					Wiek kierowcy	Model samoch.	Poj. silnika	Zmienna 1	Zmienna 4	Liczba szkód	Wielkość szkody	Burning Cost
P00100001	2019-02-01	2020-01-31	31	21	31	Opel	2 300	dane	dane	0,0594	5 195	308
P00100002	2019-12-01	2020-11-30	335	272	54	Mazda	1 500	dane	dane	0,0617	5 216	322
P00100003	2020-01-01	2020-12-31	365	245	25	VW	1 600	dane	dane	0,0557	5 756	321
P00100004	2020-07-01	2021-06-30	183	145	19	Skoda	2 000	dane	dane	0,0612	5 892	361
P00100005	2020-10-01	2021-09-30	91	59	43	Mercedes	2 300	dane	dane	0,0520	5 805	302
P00100006	2020-12-01	2021-11-30	30	21	44	Opel	1 500	dane	dane	0,0636	5 558	353
P00100007	2020-01-01	2020-12-31	365	257	72	Mazda	1 600	dane	dane	0,0516	5 700	294
P00100008	2019-03-04	2020-03-03	63	56	45	VW	2 000	dane	dane	0,0538	5 968	321
P00100009	2020-01-01	2020-12-31	365	297	80	Skoda	2 300	dane	dane	0,0463	5 948	275
P00100010	2020-02-01	2021-01-31	334	247	25	Mercedes	1 500	dane	dane	0,0645	5 947	383
P00100011	2020-08-01	2021-08-01	152	105	35	Mazda	1 600	dane	dane	0,0606	5 522	334
...												
P00102354	2020-07-01	2021-06-30	183	145	19	Skoda	2 000	dane	dane	0,0559	6 302	352
										Total		5 120 000

IBNR Opcja 1

Modelowanie częstości oraz wielkości szkody

Nr Polisy	Ubezpie. od	Ubezpie. do	Eksp. w 2020 (dni)	Eksp. wsp. korygujący	Model częstości szkód			Model wielk. szkody		Predykcja		
					Wiek kierowcy	Model samoch.	Poj. silnika	Zmienna 1	Zmienna 4	Liczba szkód	Wielkość szkody	Burning Cost
P00100001	2019-02-01	2020-01-31	31	21	31	Opel	2 300	dane	dane	0,0594	5 195	308
P00100002	2019-12-01	2020-11-30	335	272	54	Mazda	1 500	dane	dane	0,0617	5 216	322
P00100003	2020-01-01	2020-12-31	365	245	25	VW	1 600	dane	dane	0,0557	5 756	321
P00100004	2020-07-01	2021-06-30	183	145	19	Skoda	2 000	dane	dane	0,0612	5 892	361
P00100005	2020-10-01	2021-09-30	91	59	43	Mercedes	2 300	dane	dane	0,0520	5 805	302
P00100006	2020-12-01	2021-11-30	30	21	44	Opel	1 500	dane	dane	0,0636	5 558	353
P00100007	2020-01-01	2020-12-31	365	257	72	Mazda	1 600	dane	dane	0,0516	5 700	294
P00100008	2019-03-04	2020-03-03	63	56	45	VW	2 000	dane	dane	0,0538	5 968	321
P00100009	2020-01-01	2020-12-31	365	297	80	Skoda	2 300	dane	dane	0,0463	5 948	275
P00100010	2020-02-01	2021-01-31	334	247	25	Mercedes	1 500	dane	dane	0,0645	5 947	383
P00100011	2020-08-01	2021-08-01	152	105	35	Mazda	1 600	dane	dane	0,0606	5 522	334
...												
P00102354	2020-07-01	2021-06-30	183	145	19	Skoda	2 000	dane	dane	0,0559	6 302	352

Total **5 120 000**

Ostateczna wartość szkód dla polis zarobionych /
szkod zdarzonych w 2020 roku.

IBNR Opcja 1

Modelowanie częstości oraz wielkości szkody

Nr Polisy	Ubezpie. od	Ubezpie. do	2020											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P00100002	2019-12-01	2020-11-30	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	
P00100008	2019-03-04	2020-03-03	31	29	3									
P00100011	2020-08-01	2021-08-01								31	30	31	30	31

Wsp. Korygujący			Wsp.1	Wsp.2	Wsp.3	Wsp.4	Wsp.5	Wsp.6	Wsp.7	Wsp.8	Wsp.9	Wsp.10	Wsp.11	Wsp.12
-----------------	--	--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

Odrębne współczynniki korygujące dla każdego z miesięcy 2020 roku.

IBNR Opcja 1

Podejście bazujące na bazie polis oraz modeli GLM/ML

Acc Y \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7	Ultimate
2013	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2014	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2015	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2016	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2017	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2018	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2019	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2020	1 950	3 170							5 120

$$\begin{aligned}
 \text{IBNR 2020} &= \text{Ultimate Losses 2020} - \text{Claims Incurred} = 5\,120 - 1\,950 \\
 &= \underline{\underline{3\,170}}
 \end{aligned}$$

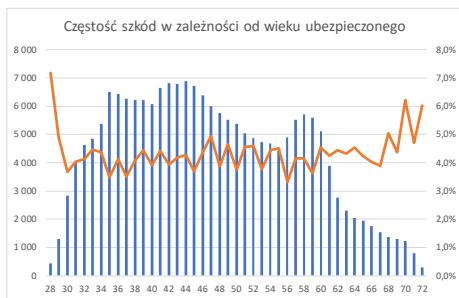
IBNR Opcja 2

Modelowanie częstości, wielkości szkody oraz opóźnień

IBNR (dla opóźnienia t) =

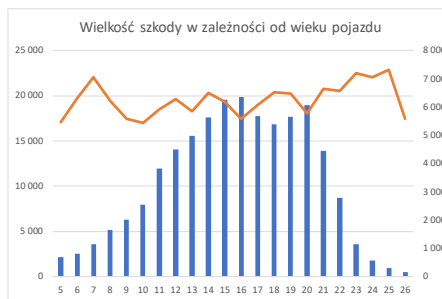
(Oczekiwana liczba szkód) x (wielkość szkody) x (opóźnienie w momencie t)

Model częstości szkód



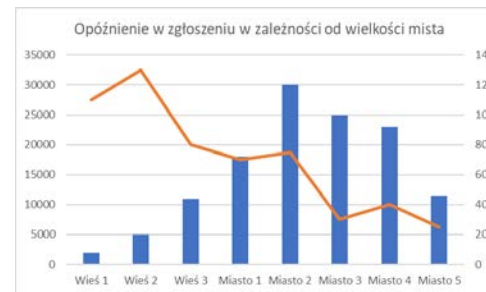
X

Model wielkości szkód



X

Model opóźnień w zgłaszaniu szkody



IBNR Opcja 2

Modelowanie częstości, wielkości szkody oraz opóźnień

Nr Polisy	Ubezpie. od	Ubezpie. do	Eksp. w 2020 (dni)	Eksp. wsp. korygujący	Freq	Severity	Delay	Predykcja			
					Zmienna 1	Zmienna 3	Zmienna 5	Liczba szkód	Wielkość szkody	Opóźnienie	Burning Cost
P00100001	2019-02-01	2020-01-31	31	21	31	Opel	Miasto 2	0,0594	5 195	77	308
P00100002	2019-12-01	2020-11-30	335	272	54	Mazda	Miasto 4	0,0617	5 216	52	322
P00100003	2020-01-01	2020-12-31	365	245	25	VW	Wieś 3	0,0557	5 756	54	321
P00100004	2020-07-01	2021-06-30	183	145	19	Skoda	Miasto 1	0,0612	5 892	79	361
P00100005	2020-10-01	2021-09-30	91	59	43	Mercedes	Wieś 3	0,0520	5 805	27	302
P00100006	2020-12-01	2021-11-30	30	21	44	Opel	Miasto 3	0,0636	5 558	21	353
P00100007	2020-01-01	2020-12-31	365	257	72	Mazda	Miasto 2	0,0516	5 700	36	294
P00100008	2019-03-04	2020-03-03	63	56	45	VW	Miasto 5	0,0538	5 968	93	321
P00100009	2020-01-01	2020-12-31	365	297	80	Skoda	Wieś 2	0,0463	5 948	84	275
P00100010	2020-02-01	2021-01-31	334	247	25	Mercedes	Miasto 2	0,0645	5 947	94	383
P00100011	2020-08-01	2021-08-01	152	105	35	Mazda	Wieś 5	0,0606	5 522	38	334
...											
P00102354	2020-07-01	2021-06-30	183	145	19	Skoda	Miasto 6	0,0559	6 302	109	352
Total											5 120 000

IBNR Opcja 2

Modelowanie częstości, wielkości szkody oraz opóźnień


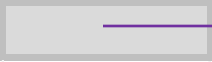
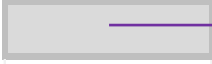
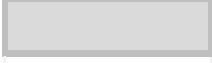
Nr Polisy	Ubezpie. od	Ubezpie. do	Eksp. w 2020 (dni)	Eksp. wsp. korygujący	Freq	Severity	Delay	Predykcja			
					Zmienna 1	Zmienna 3	Zmienna 5	Liczba szkód	Wielkość szkody	Opóźnienie	Burning Cost
P00100001	2019-02-01	2020-01-31	31	21	31	Opel	Miasto 2	0,0594	5 195	77	308
P00100002	2019-12-01	2020-11-30	335	272	54	Mazda	Miasto 4	0,0617	5 216	52	322
P00100003	2020-01-01	2020-12-31	365	245	25	VW	Wieś 3	0,0557	5 756	54	321
P00100004	2020-07-01	2021-06-30	183	145	19	Skoda	Miasto	0,0612	5 892	79	361
P00100005	2020-10-01	2021-09-30	91	59	43	Mercedes	Wieś 3	0,0520	5 805	27	302
P00100006	2020-12-01	2021-11-30	30	21	44	Opel	Miasto 3	0,0636	5 558	21	353
P00100007	2020-01-01	2020-12-31	365	257	72	Mazda	Miasto 2	0,0516	5 700	36	294
P00100008	2019-03-04	2020-03-03	63	56	45	VW	Miasto 5	0,0538	5 968	93	321
P00100009	2020-01-01	2020-12-31	365	297	80	Skoda	Wieś 2	0,0463	5 948	84	275
P00100010	2020-02-01	2021-01-31	334	247	25	Mercedes	Miasto 2	0,0645	5 947	94	383
P00100011	2020-08-01	2021-08-01	152	105	35	Mazda	Wieś 5	0,0606	5 522	38	334
...											
P00102354	2020-07-01	2021-06-30	183	145	19	Skoda	Miasto 6	0,0559	6 302	109	352

Total 5 120 000

Ostateczna wartość szkód – oczekiwany rozkład przepływów pieniężnych w czasie.

IBNR Opcja 2

Modelowanie częstości, wielkości szkody oraz opóźnień

Nr Polisy	Ubezp. od	Ubezp. do	2020					
			Styczeń	Luty	...	Październik	Listopad	Grudzień
P00100002	2019-12-01	2020-11-30						
								
								
								

Dla każdej miesięcznej ekspozycji przyjmuje się datę zdarzenia w połowie miesiąca.

Model opóźnień przykładany odrębnie do każdej z kohort miesięcznych

IBNR Opcja 2

Modelowanie częstości, wielkości szkody oraz opóźnień

Acc Y \ Delay	0	1	2	3	4	5	6	7	Ultimate
2013	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2014	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2015	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2016	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2017	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2018	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2019	2 500	1 400	900	600	400	200	100	30	6 130
2020	1 950	1 150	874	527	352	176	90	21	5 140

$$\begin{aligned}
 \text{IBNR 2020} &= \text{IBNR (opóźnienie 1)} + \text{IBNR (opóźnienie 2)} + \dots + \text{IBNR (opóźnienie 7)} \\
 &= \underline{\underline{3\ 190}}
 \end{aligned}$$



Dziękuję

© 2020 KPMG Audyt Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp. k. jest polską spółką z ograniczoną odpowiedzialnością i członkiem sieci KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Cooperative ("KPMG International"), podmiotem prawa szwajcarskiego. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Zastrzeżenie prawne

Informacje zawarte w niniejszym dokumencie mają charakter ogólny i nie dotyczą konkretnego podmiotu. Informacje zostały wybrane na podstawie naszej oceny tego, co jest najbardziej istotne z uwagi na cel niniejszej prezentacji. Przedstawione informacje mogą nie być odpowiednie do celów innych niż cel niniejszej prezentacji.



Łukasz Licznarski

Starszy Menedżer

KPMG, CEE Risk & Actuarial
Services

T: + 48 512 161 036

E: llicznarski@kpmg.pl



KPMG Poland



Biuro KPMG w Warszawie

ul. Inflancka 4a. 00-189 Warszawa

T: +48 (22) 528 11 00

F: +48 (22) 528 10 09

kpmg.pl

© 2020 KPMG Audyt spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k. jest polską spółką komandytową i członkiem sieci KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Cooperative ("KPMG International"), podmiotem prawa szwajcarskiego. Wszelkie prawa zastrzeżone.