



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



AMathNet
síť pro transfer znalostí v aplikované matematice

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ANALÝZA LEASINGOVÝCH ÚDAJŮV

Predikovanie rizikovosti klientov v oblasti leasingu automobilov

doc. Ing. Iveta Stankovičová, PhD.

Mgr. Danica Danovičová

Fakulta managementu

Univerzita Komenského Bratislava

Leasing - pojem

- Pojem leasing právne predpisy v SR nepoznajú a nahrádzujú ho spojením nájomný pomer alebo prenájom.
- S definíciou leasingu sa môžeme oboznámiť v medzinárodnom účtovnom štandarde IAS 17 Leases (Prenájmy), ktorý nadobudol platnosť 1.1.1984 a ktorý hovorí, že „leasingom sa rozumie zmluva, ktorou prenajímateľ prenáša na nájomcu právo užívať po dohodnutú dobu určitý majetok za jednu alebo sériu platieb“.
- Štandard rozlišuje dva druhy leasingu: **operatívny a finančný**

International accounting standard 17 – *Leases*, 2010 [online]. Európska únia : Európska komisia, 24.3.2010 [cit.5.3.2013]. Dostupné na internete :
<http://ec.europa.eu/internal_market/accounting/docs/consolidated/ias17_en.pdf>

Leasing - druhy

- **Operatívny leasing** je v slovenskej legislatíve nájomná zmluva, ktorú spomína zákon o daniach z príjmov a Občiansky zákonník.
- **Finančný leasing** je čiastočne upravený ako zmluva o nájme veci s právom kúpy prenajatej veci v zákone o daniach z príjmov, kde ho definuje ako nájom majetku s dojednaným právom kúpy prenajatej veci, pri ktorom bez zbytočného odkladu po ukončení doby nájmu prechádza vlastnícke právo k predmetu nájmu z prenajímateľa na nájomcu, náležitosti zmluvy definuje Obchodný zákonník.

Zákon č. 595/2003 Z. z. o dani z príjmov v znení neskorších predpisov. §28

Občiansky zákonník č. 40/1964 Z.z. v znení neskorších predpisov. VII hlava 8 časť § 663-723

Obchodný zákonník. Zákon č. 513/1991 Zb., § 489

Leasingové spoločnosti v SR

5 najväčších v roku 2012

P.č.	Názov leasingovej spoločnosti	Objem poskytnutého leasingu (tis. EUR v obstar. cenách bez DPH)
1	ČSOB Leasing	331 902
2	UniCredit Leasing Slovakia	252 830
3	VOLKSWAGEN Finančné služby Slovensko	176 609
4	VÚB Leasing	157 806
5	Tatra-Leasing	99 701

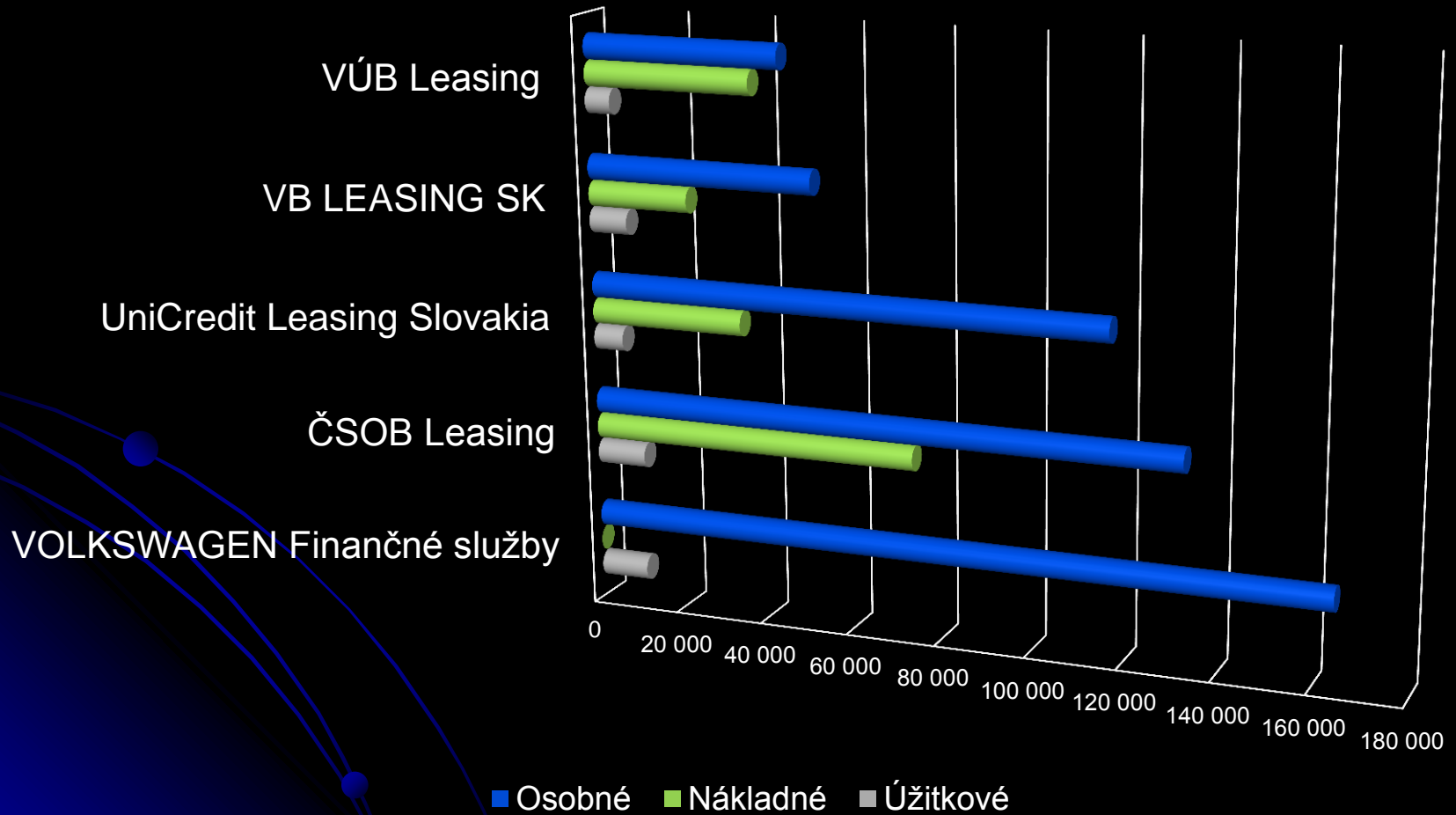
Zdroj: *Dokumenty a štatistiky* [online]. Bratislava : Asociácia leasingových spoločností [cit. 20. 3. 2013].

Dostupné na internete:

⟨http://www.lizing.sk/www/index.php?option=com_content&task=view&id=12&Itemid=35⟩

Leasing automobilov v SR

počty zmlúv za rok 2012



Charakteristika súboru dát

- Vstupné údaje boli získané z leasingovej spoločnosti pôsobiacej v oblasti leasingu osobných a úžitkových áut v SR.
- Ide o **retailové portfólio**, keďže sa skúma prostredníctvom jednotlivých zmlúv a nie jednotlivých zákazníkov.
- Súbor pozostáva z uzatvorených zmlúv, ktorých plynutie **začalo v období medzi rokmi 2004 a 2007 a skončilo v období medzi rokmi 2007 až 2013**.
- Štatistickou jednotkou je **zmluva**, ktorá bola pridelená danému klientovi a k nej sú priradené rôzne premenné.
- Zmluvy na leasing automobilov mohli byť uzavreté s:
 - **súkromná osoba**
 - **podnikateľ**

Charakteristika súboru dát

Skupiny premenných v poskytnutých dátach:

- **Časové údaje:** dátum začatia a ukončenia zmluvy, dátum prevzatia, dátum najstaršej dlžnej splátky, ...
- **Predmet leasingu:** druh vozidla (osobné/úžitkové), individuálna doprava, nové vozidlo, názov verzie vozidla, výkon motora v kW, objem motora v cm^3 , ...
- **Finančné:** cena vozidla s DPH, percento akontácie, počet splátok, bonitná skupina, ...
- **Demografické údaje:**
 - **Súkromná osoba:** pohlavie, rodinný stav, mesto, PSČ
 - **Podnikateľ:** typ firmy, typ účtovníctva, mesto, PSČ
- **Modelovaná premenná:** klient nespláca leasing – default (1=áno, 0 = nie) – bola už v dátach leasingovej spoločnosti

Charakteristika súboru dát

počet zmlúv podľa typu

Typ nájomcu (hodnota)	Počet zmlúv v dátach	Percento zmlúv z celkového počtu
Podnikateľ	13 479	49.1%
Súkromná osoba	13 986	50.9%

Postup modelovania

Príprava dát

Rozdelenie dát na tréningovú a validačnú časť

Výber premenných a ich úpravy

Transformácie a kategorizácie (binning)

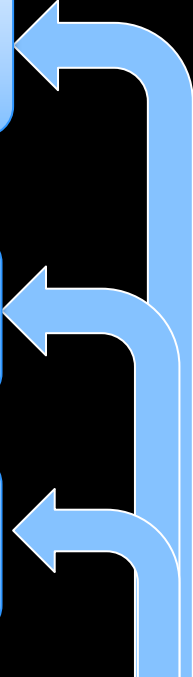
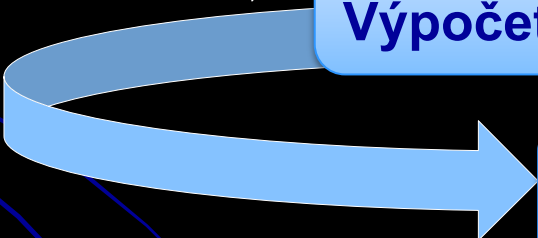
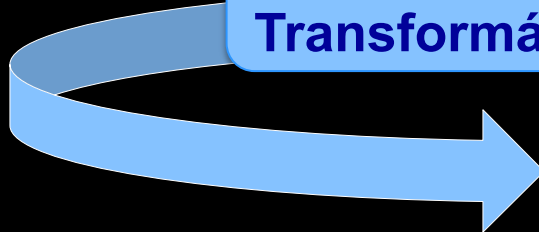
Tvorba modelu/ov

Výpočet skórovacej karty

Posúdenie kvality modelu/ov

Výber modelu

Implementácia modelu do praxe



Príprava dát

- Na vytvorenie súboru vstupujúcich premenných sme potrebovali z poskytnutého súboru odstrániť chýbajúce hodnoty, upraviť premenné a vytvoriť nové premenné, ktoré môžu byť dôležité z hľadiska tvorby modelu.
- **Úprava premenných:**
 - **Kategorizáciou (Binning):** *typ firmy (3), typ vozidla (výrobca-5), rodinný stav (3), počet splátok (4)*
 - **Prevod na eurá:** *cena s DPH, financovaná čiastka (konverzný kurz 1 EUR = 30,126 SKK)*
- **Tvorba nových premenných:**
 - **Odvodením:** *napr. okres a kraj na základe PSČ, % financovania, počet zmlúv na klienta, kategória auta (7)*

Príprava dát

typ firmy - kategorizácia

Typ firmy	Počet	Percento z celkového počtu
1 - iné	1403	10,42%
2 - spol. s ručením obmedzeným	6048	44,90%
3 - živnostník	6019	44,68%
Spolu	13470	100,00%

Príprava dát

kategória auta – kategorizácia na základe 2 premenných

Kategória	Výkon motora v kW	Objem motora v ccm
1	0 – 50	0 – 1200
2	51 – 73	900 – 1900
3	74 – 79	1200 – 1900
4	80 – 127	1200 – 1900
5	80 – 127	1900 a viac
6	128 – 140	1900 a viac
7	140 a viac	1900 a viac

Príprava dát

binárne premenné

- Premenná **pohlavie** v súbore súkromných osôb nadobúda dve hodnoty: 1=muž a 2=žena
- Premenná **nové auto** nadobúda hodnoty A a N: A = leasing na nové auto a N = leasing na ojazdené auto
- Poznáme dva typy účtovníctva, jednoduché (J) a podvojnú (P), a preto pri premennej **typ účtovníctva**: 1=J a 2=P
- **Individuálny dovoz** je takisto vyjadrený ako A a N: A = individuálny dovoz bol zabezpečený a N = nešlo o individuálny dovoz
- **Druh vozidla** nadobúda hodnoty O a U: O = kategória osobných áut a U = kategória úžitkových áut

Príprava dát

Počet splátok leasingu – 4 kategórie

Počet splátok	Skupina	Event count	Non event count	WOE
12	1	194	2311	-0.83507
18	1	0	20	0.40093
24	2	8	159	-0.32318
36	2	32	2985	1.22298
42	3	3	181	0.78724
48	3	20	988	0.58731
60	4	23	1078	0.53472
72	4	15	378	-0.08580

- Manuálne vytvorené 4 skupiny – potom je priebeh WOE monotónny, aby bola skórovacia karta logickejšia

Výpočet WOE

Weight of evidence

$$\begin{aligned} WOE_i^s &= \ln(odds_{ratio}_i^s) = \ln\left(\frac{good_i^s}{bad_i^s} / \frac{good}{bad}\right) = \\ &= \ln\left(\frac{good_i^s}{good} / \frac{bad_i^s}{bad}\right) \end{aligned}$$

- Posúdenie kategorizácie premennej vo vzťahu k modelovanej premennej

Výpočet IV

Informačná hodnota = Information Value

$$I_{Val} = \int_{-\infty}^{\infty} (f_G(x) - f_B(x)) \ln \left(\frac{f_D(x)}{f_Z(x)} \right) dx$$

Posúdenie sily premennej vo vzťahu k modelovanej premennej

Výpočet IV

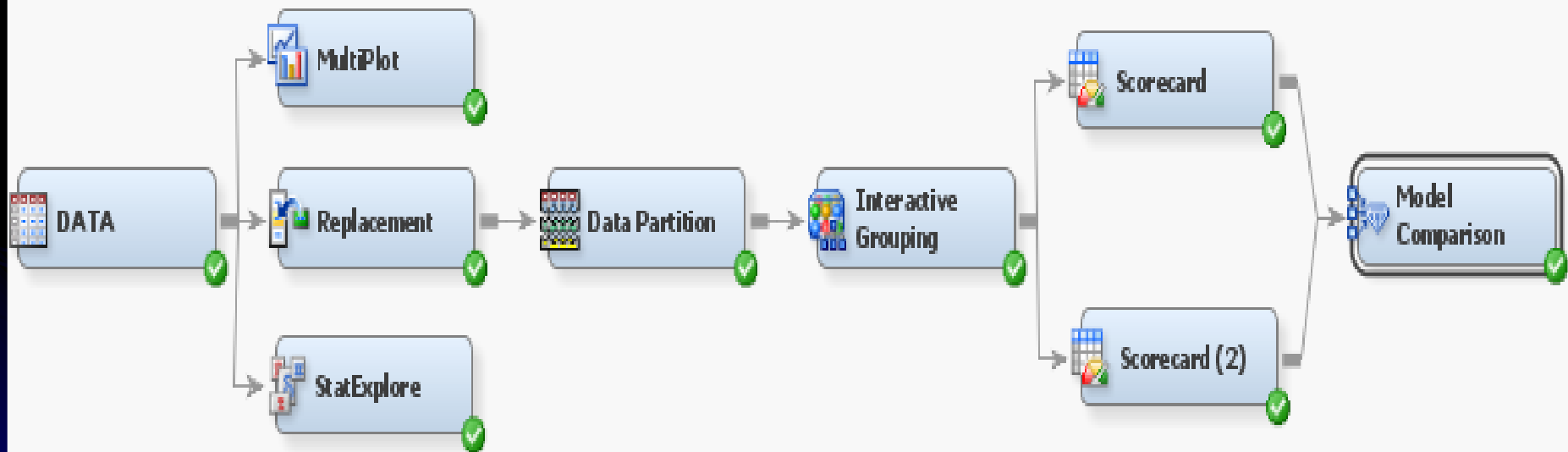
Informačná hodnota = Information Value

Hodnota IV	Štatistický vzťah
menej ako 0,02	Veľmi slabý
0,02 – 0,10	Slabý
0,10 – 0,30	Priemerný
0,30 – 0,50	Silný
viac ako 0,5	Veľmi silný

Posúdenie sily premennej vo vzťahu k modelovanej premennej

Tvorba scóringového modelu

SAS Enterprise Miner



Model 1

Významnosť premenných - osoby

Premenná	Gini	IV	Typ premennej
Percento financovania	49.207	1.081	INTERVAL
Počet splátok	43.398	0.706	NOMINAL
Kategória auta	34.563	0.452	NOMINAL
Financovaná hodnota	27.212	0.278	INTERVAL
Nové vozidlo	19.332	0.261	BINARY
Okres	25.539	0.252	NOMINAL
Cena	18.939	0.128	INTERVAL
Rodinný stav	9.268	0.055	NOMINAL
Počet zmlúv	1.280	0.009	NOMINAL
Druh vozidla	0.494	0.005	BINARY
Výrobca	2.808	0.004	NOMINAL
Pohlavie	0.669	0.000	BINARY
Individuálny dovoz	0.066	0.000	BINARY

Model 2

Významnosť premenných - podnikatelia

Premenná	Gini	IV	Typ premennej
Počet splátok	48.059	1.031	NOMINAL
Okres	28.942	0.442	NOMINAL
Percento financovania	33.326	0.389	INTERVAL
Nové vozidlo	17.957	0.255	BINARY
Cena	19.894	0.173	INTERVAL
Typ firmy	12.245	0.081	NOMINAL
Financovaná hodnota	7.833	0.048	INTERVAL
Kategória auta	10.528	0.039	NOMINAL
Typ účtovníctva	8.431	0.029	BINARY
Počet zmlúv	7.253	0.027	INTERVAL
Výrobca	4.102	0.021	NOMINAL
Druh vozidla	2.697	0.003	BINARY
Individuálny dovoz	0.638	0.003	BINARY

Kvalita modelov

Štatistiky

Štatistika	Súkromné osoby		Podnikatelia	
	Trén. m.	Valid. m.	Trén. m.	Valid. m.
Misclassification Rate	0.04	0.04	0.02	0.02
Kolmogorov-Smirnov Statistic	0.54	0.50	0.59	0.49
Area Under ROC	0.85	0.82	0.86	0.77
Gini Coefficient	0.70	0.65	0.72	0.53
Accuracy Ratio	0.70	0.65	0.72	0.53

Kvalita modelov

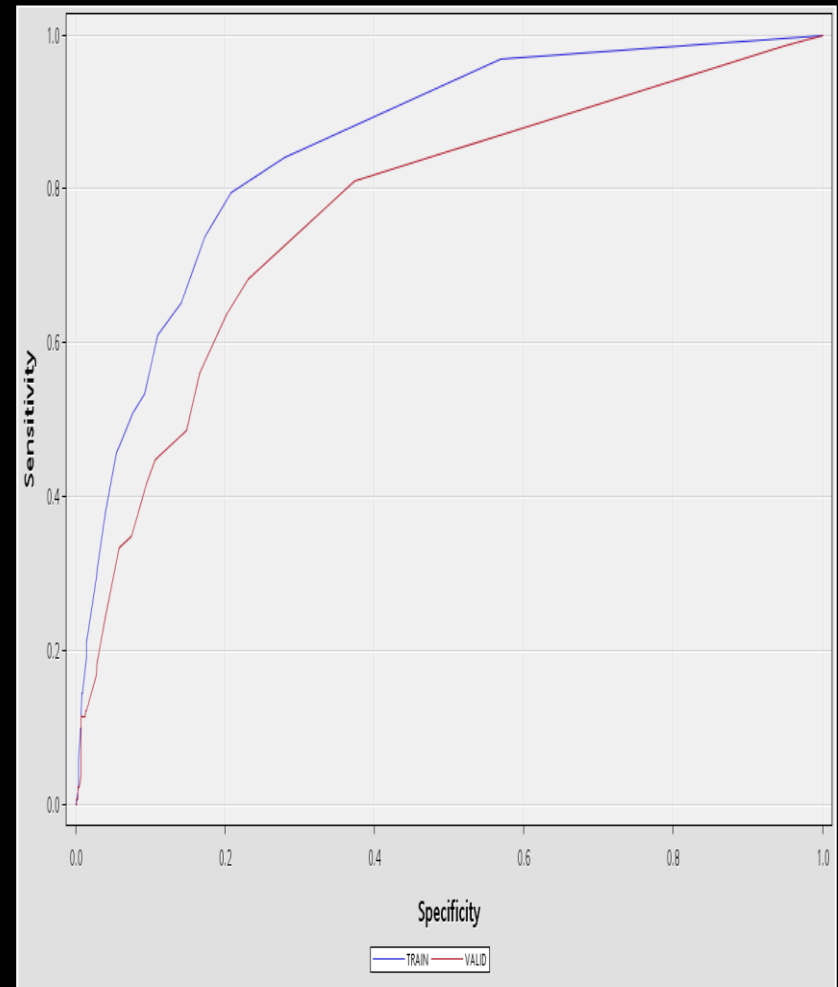
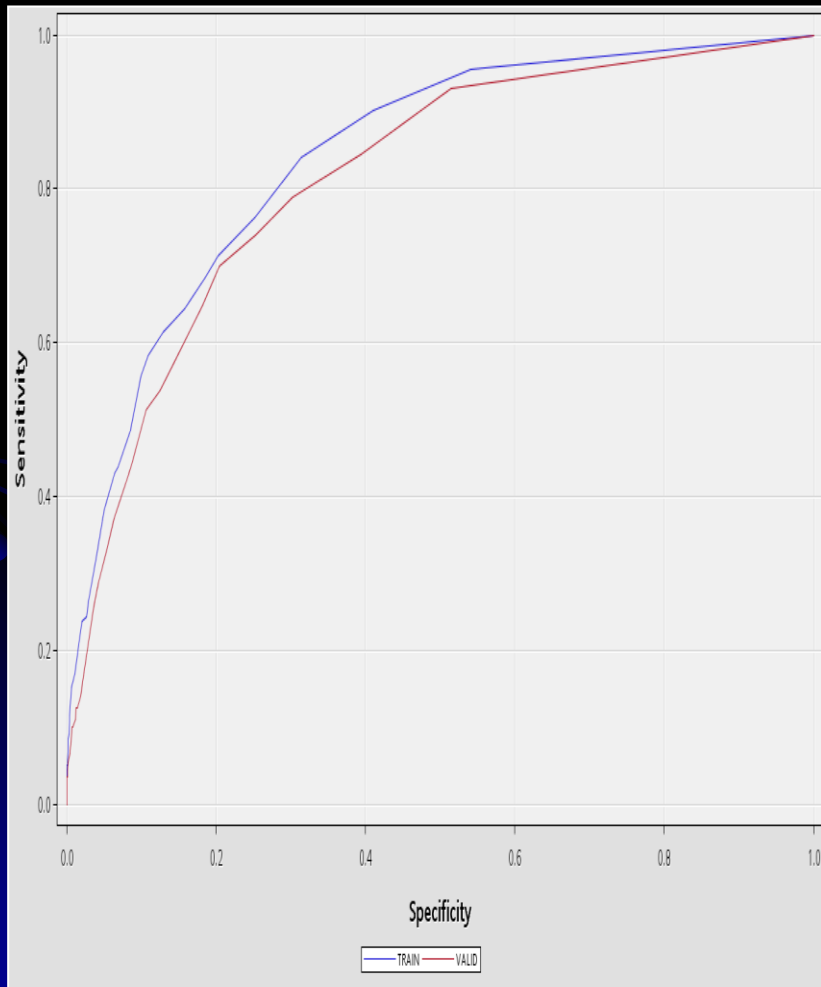
Matica chybovosti (Confusion Matrix)

Skutočnosť	Predikcia			
	Súkromné osoby		Podnikatelia	
	Dobrí (0)	Zlí (1)	Dobří (0)	Zlí (1)
Dobří (0)	96,37%	3,73%	98,08%	1,92%
Zlí (1)	0,25%	97,49%	1,03%	98,66%

ROC krivka

súkromné osoby

podnikatelia



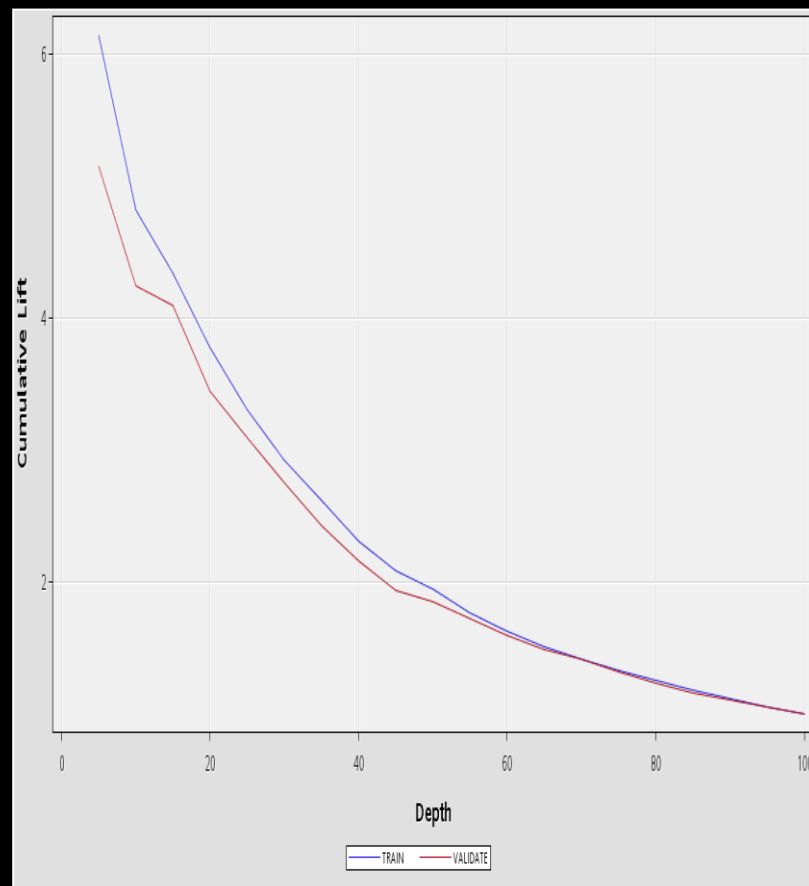
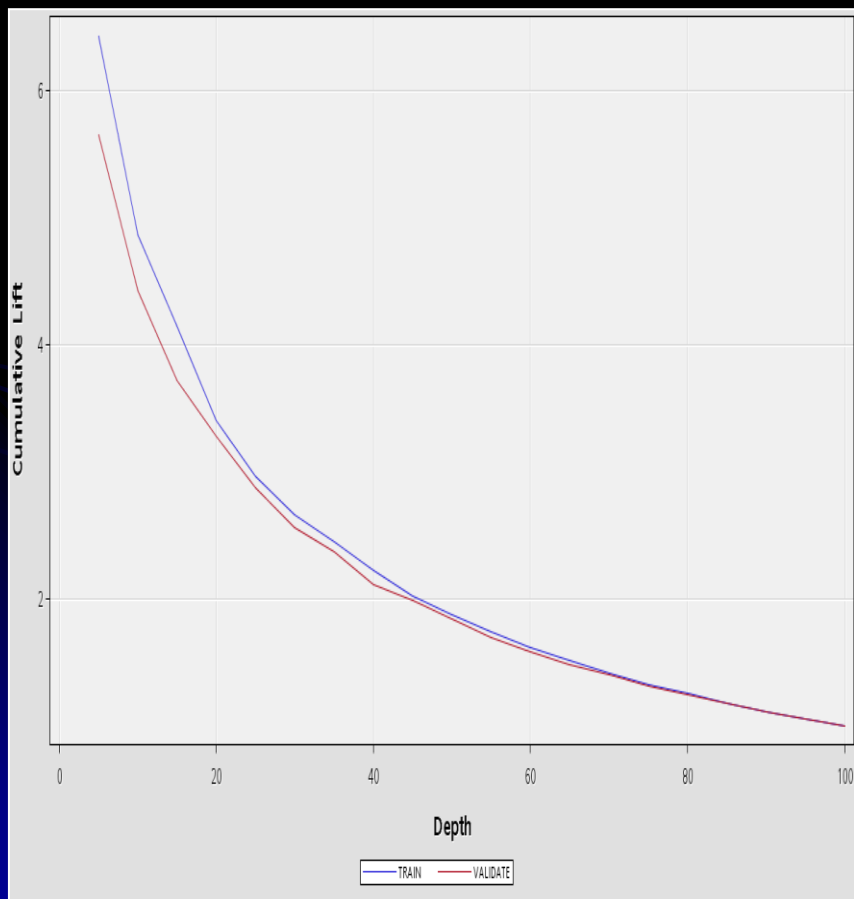
Grafy kumulatívneho liftu

súkromné osoby

lift na 10%: 4.86

podnikatelia

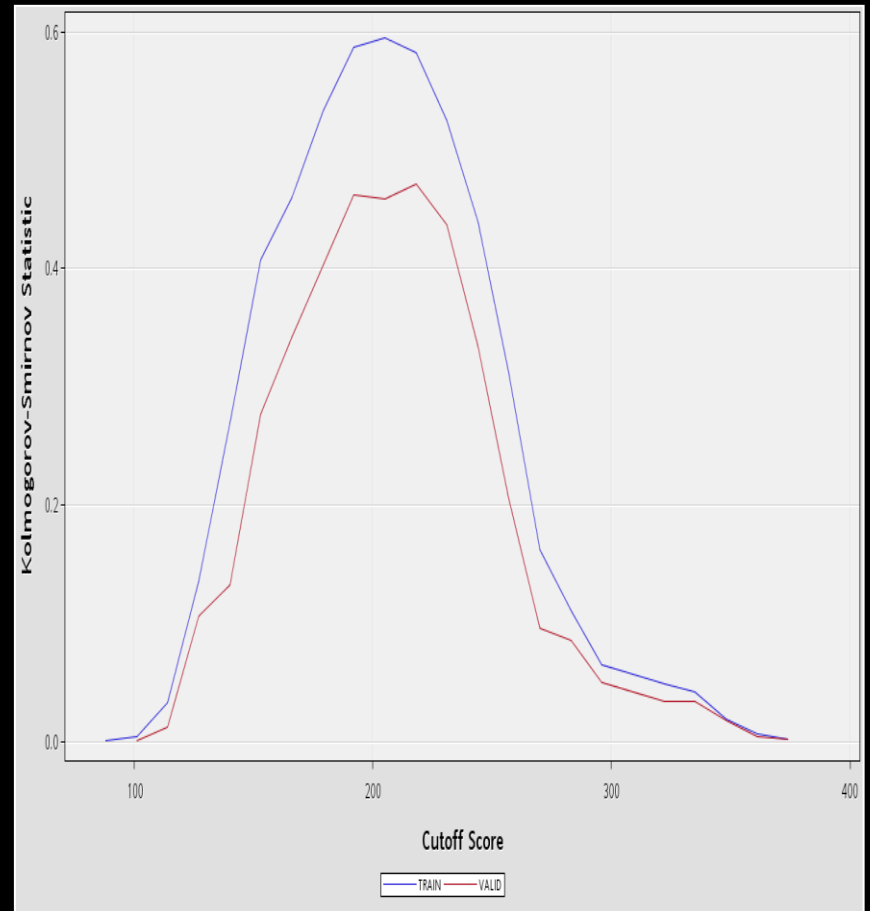
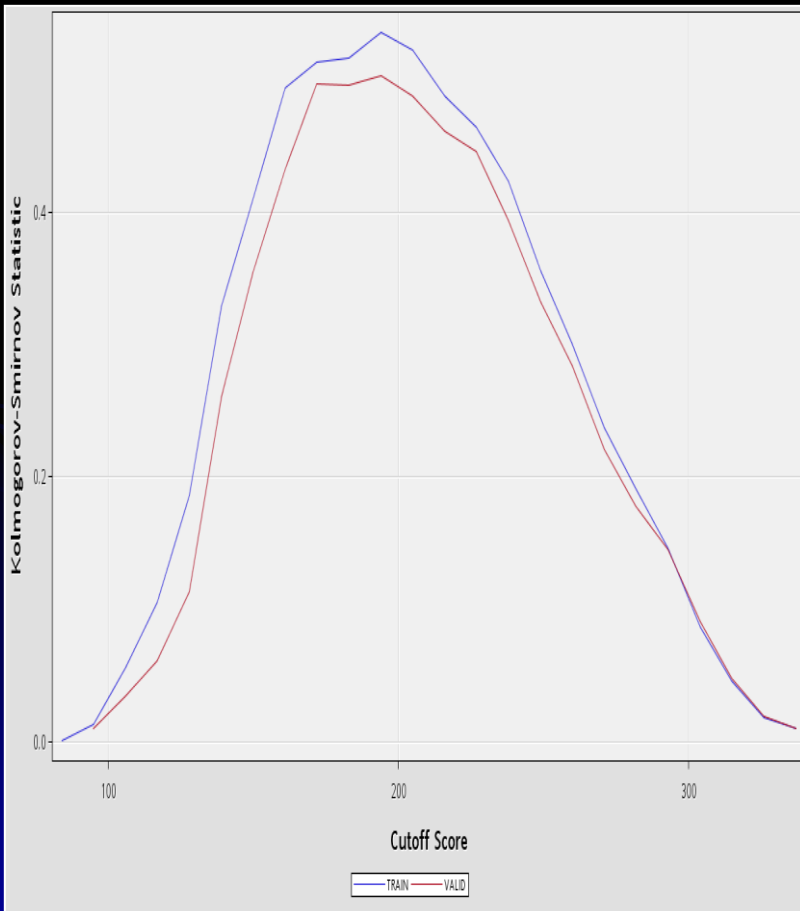
lift na 10%: 4.81



KS krivka

súkromné osoby
cut_off: 193 bodov

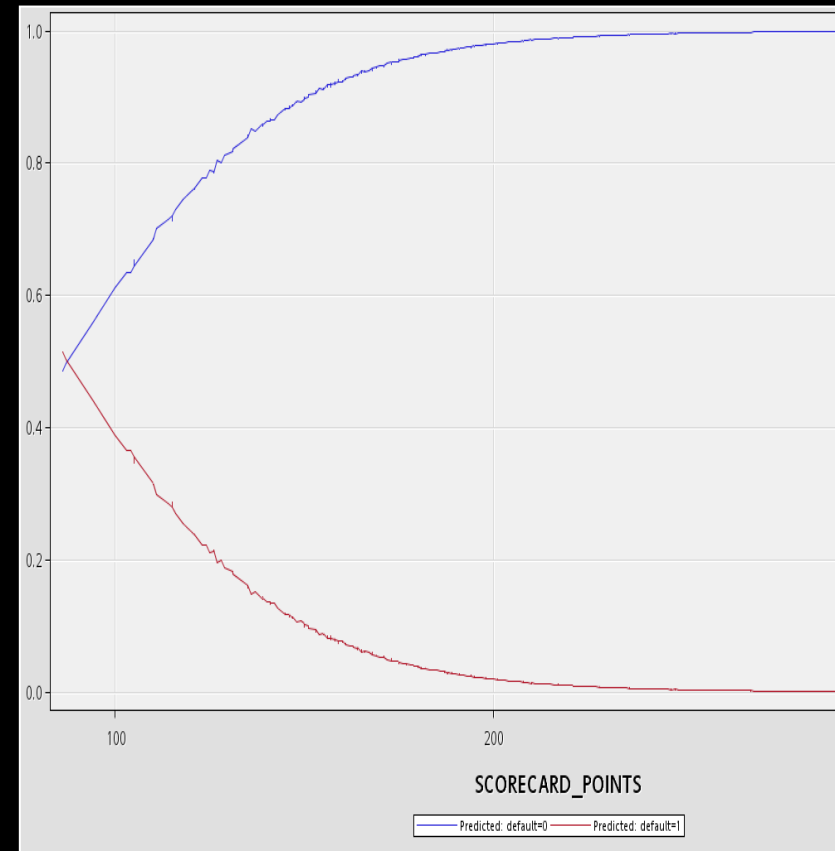
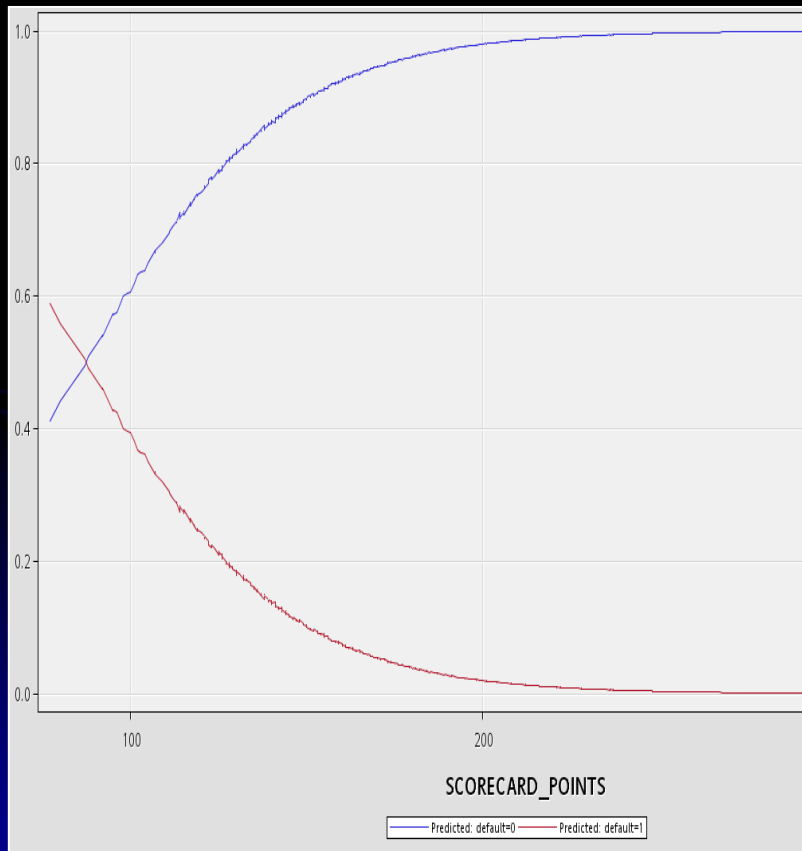
podnikatelia
cut_off: 212 bodov



Cumulative event rates

súkromné osoby
cut_off: 193 bodov

podnikatelia
cut_off: 212 bodov



Skórovacie karty

súkromné osoby

% financovania	Body
perc_fin < 0.4	71
0.4 <= perc_fin < 0.6	35
0.6 <= perc_fin < 0.8	11
0.8 <= perc_fin	8

podnikatelia

% financovania	Body
0.2 <= perc_fin < 0.3	74
0.3 <= perc_fin < 0.4	64
0.4 <= perc_fin < 0.5	57
0.5 <= perc_fin < 0.6	39
0.6 <= perc_fin < 0.7,	33
0.7 <= perc_fin < 0.8	29
0.8 <= perc_fin < 0.9	23
0.9 <= perc_fin	6

Skórovacie karty

Nové vozidlo	Súkromné osoby	Podnikatelia
N = nie	-28	-4
A = áno	39	39

Príklad

nový klient: súkromná osoba

- žiada financovanie osobného ojazdeného vozidla
- cena tohto vozidla je 7525€
- požadované percento financovania zodpovedá 50%, teda 3763€
- vozidlo Škoda Octavia Tour s výkonom motora 75kW a objemom 1596ccm, čo vozidlo zaraďuje do 4 kategórie sily auta
- klientom je slobodný muž z Vranova nad Topľou, z Prešovského kraja
- ide o jeho prvú leasingovú zmluvu

Príklad - nový klient: súkromná osoba

body: 191 cut-off:193

výsledok: zamietnutý

Premenná	Hodnota	Body skórovacej karty
Cena	7525	30
Financovaná hodnota	3763	34
Percento financovania	50%	35
Počet splátok	24	67
Nové vozidlo	N	-28
Kategória auta	4	27
Individuálny dovoz	N	Nemá vplyv
Druh vozidla	O	Nemá vplyv
Pohlavie	Muž	Nemá vplyv
Rodinný stav	21	Nemá vplyv
Okres	Vranov nad Topľou	26
Kraj	PV	Nemá vplyv
Výrobca	ŠKODA	Nemá vplyv
Počet zmlúv	1	Nemá vplyv
Spolu		191

Porovnanie

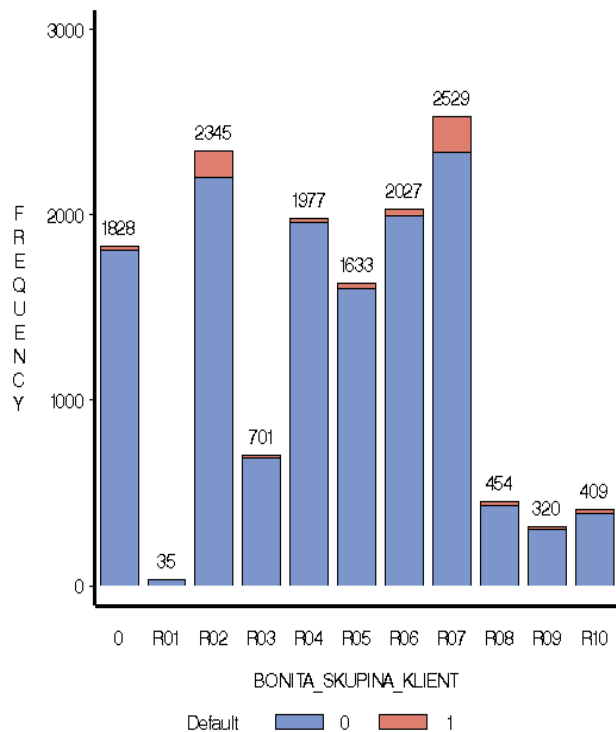
súkromné osoby

expertný odhad

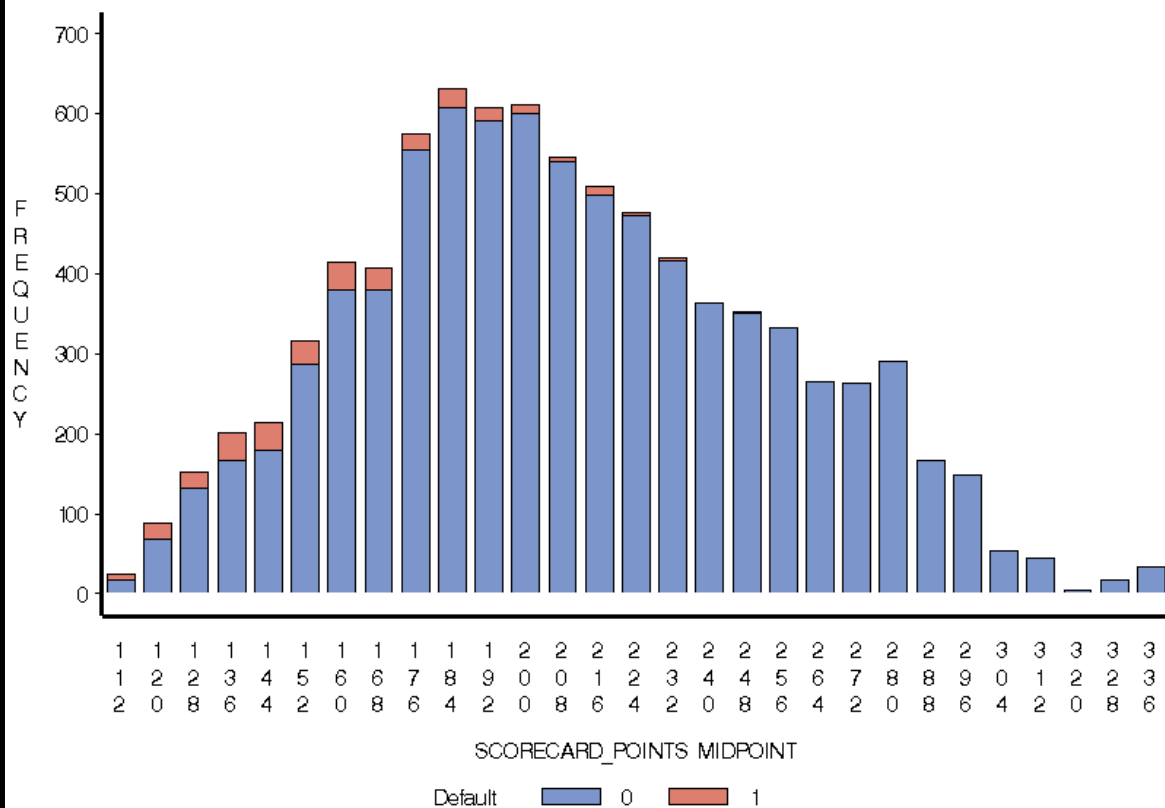
10 bonitných skupín

model – rozdelenie bodov SC

bonita_skupina_klient by default



SCORECARD_POINTS by default





INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Ďakujem za pozornosť!

?

Otázky?

?