

# Raport Științific și Tehnic 2017

**PN-III-P2-2.1-BG-2016-0447**

Soluție suport de decizie pentru managementul riscului și retenția clienților la BT Direct – DSS-Direct

Durata proiectului: 01.10.2016-30.09.2018

**Faza de execuție: 01.01.2017-31.12.2017**

Conținut:

1. Obiective generale ale proiectului
2. Obiectivele perioadei ianuarie 2017-decembrie 2017
3. Rezumatul activității desfășurate
4. Descriere științifică și tehnică
5. Concluzii

Bibliografie

Anexe

Avizat,

**Coordonator**

**Agent Economic**

Reprezentant Legal  
Acad. Prof. dr. Ioan Aurel Pop

Reprezentant Legal  
Gabriel Gogu

Director Proiect  
Prof. univ. dr. Anca Andreica

Responsabil de proiect  
Cezar Chiș-Bodea

## 1. Obiective generale ale proiectului

Proiectul DSS-Direct reunește echipa Universității Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca pentru a desfășura o activitate de transfer de cunoștințe în domeniul Analytics către partenerul BT Direct IFN SA, subsidiară a Băncii Transilvania. BT Direct este orientată către oferirea de împrumuturi către clienți de retail cu profil de risc ridicat pentru finanțarea nevoilor personale.

În paralel cu activitățile specifice transferului de cunoștințe, obiectivele generale au inclus și activități suport, cum sunt: diseminarea rezultatelor prin workshopuri, conferințe și publicații; participarea la stagii de consultare cu experți din domeniu; stagii de practică.

Monitorizarea îndeplinirii obiectivelor s-a realizat prin monitorizarea permanentă a activităților din proiect, a întâlnirilor de lucru și monitorizare și audit. Pe întreaga perioadă s-a menținut o legătură strânsă cu managementul BT Direct pentru a asigura alinierea livrabilelor la așteptările companiei.

## 2. Obiectivele perioadei ianuarie 2017-decembrie 2017

În conformitate cu schema de realizare a proiectului, în perioada ianuarie 2017-decembrie 2017 au fost incluse componente din 5 pachete de lucru:

PL1. Managementul datelor

PL2. Realizarea modelelor Analytics

PL4. Transfer de cunoștințe și diseminare

PL5. Stagii de practică, documentare și consultare

PL6. Management de proiect

## 3. Rezumatul activității desfășurate

Pe parcursul anului 2017, activitatea echipei de proiect s-a axat pe construirea unui scorecard care să corespundă necesităților BT Direct în ceea ce privește estimarea probabilității de neplată a clienților. S-a avut în vedere specificul activității companiei, respectiv cele trei canale de distribuție a creditelor: fluxul de clienți provenit prin agențiile Băncii Transilvania, cel aferent brokerilor intermediari de credite și cel al segmentului de creditare prin POS. Toate obiectivele etapei 2017 au fost realizate în totalitate, obținându-se astfel toate rezultatele propuse pentru etapele 2016 și 2017.

În cadrul pachetului de lucru **Managementul datelor**, activitățile desfășurate s-au concentrat în jurul **colectării datelor de la beneficiar și a actualizării lor în cadrul unui data-mart**.

Pachetul dedicat **Realizării modelelor Analytics** a inclus activități de **preprocesare de date, realizare de modele prin tehnici de data mining și econometrie, ajustarea modelelor**.

În cadrul pachetului **Transfer de cunoștințe și diseminare**, au fost realizate **rapoarte** de documentare a modelelor, **workshopuri** de lucru la sediul beneficiarului, **prezentarea și elaborarea de articole științifice, actualizarea site-ului proiectului**.

Pachetul de lucru aferent **stagiilor de practică, documentare și consultare** a inclus participarea la stagii de pregătire la universități din străinătate și realizarea de stagii de practică a studenților UBB în cadrul Grupului financiar Banca Transilvania.

În cadrul **Managementului de proiect** au fost realizate activități de Monitorizare și Raportare. Au fost realizate **Planul de monitorizare, Rapoarte de progres și Raportul științific și tehnic 2017**. Totodată, a fost actualizat website-ul proiectului, disponibil la adresa <http://www.cs.ubbcluj.ro/bg0447/>.

## 4. Descriere științifică și tehnică

Activitatea de modelare a datelor s-a axat pe construirea de modele de identificare a riscului de creditare prin instrumente de tip scorecard, corespunzătoare evaluării și clasificării clienților ca și GOOD sau BAD, în funcție de definiția asociată acestora prin discuțiile cu managementul companiei.

În procesul de realizare a modelelor s-au avut în vedere mai multe etape, descrise în cele ce urmează. Diagrama din Figura 1 prezintă fluxul de lucru în procesul de dezvoltare și validare a modelului scorecard.

### **Obiectiv 1: Managementul datelor**

**Activități:** *caracterizarea datelor necesare, definirea surselor de date, a variabilelor necesare, evaluarea calității datelor, anonimizarea datelor, colectarea datelor disponibile la beneficiar, colectarea datelor disponibile din mai multe surse ale beneficiarului și unificarea lor în Data Mart, definirea mecanismelor de colectare permanentă a datelor, definirea necesităților de colectare de noi informații, indisponibile actualmente, stabilirea modului de colectare pe durata proiectului*

#### **1.1 Caracterizarea datelor necesare. Definirea surselor de date, a variabilelor necesare. Evaluarea calității datelor. Anonimizarea datelor.**

În anul 2016 în cadrul pachetului de lucru Managementul datelor, activitățile desfășurate s-au concentrat în jurul Caracterizării datelor disponibile, a Definirii surselor de date și a variabilelor necesare analizei, a Calității datelor și a Anonimizării lor în vederea respectării tratamentului datelor cu caracter personal. Pe parcursul anului 2017 aceste activități au fost completate cu mai multe actualizări ale datelor primite de la beneficiar, trecând prin același proces de prelucrare definit anterior.

#### **1.2 Colectarea datelor disponibile la beneficiar. Colectarea datelor disponibile din mai multe surse ale beneficiarului și unificarea lor în Data Mart.**

Setul de date utilizat reprezintă informații legate de comportamentul clienților BT Direct în perioada ianuarie-aprilie 2017, toți acești clienți contractând credit în perioada respectivă. Pentru a putea realiza prelucrările necesare, a fost necesar ca datele să fie aduse la o formă corespunzătoare din punct de vedere al structurii bazei de date. În anul 2017 au fost colectate date și din alte surse, respectiv baza de date a clienților respinși și datele cu creditele închise în perioada 2014-2016.

#### **1.3 Definirea mecanismelor de colectare permanentă a datelor. Definirea necesităților de colectare de noi informații, indisponibile actualmente. Stabilirea modului de colectare pe durata proiectului.**

În anul 2016, pe baza analizei realizate asupra datelor disponibile la beneficiar, au fost realizate o serie de recomandări cu privire la modul de colectare a datelor de la clienți și sugestii privind colectarea de noi informații. Pe parcursul anului 2017, în urma întâlnirilor cu reprezentanții companiei au fost definite și modalitățile prin care noi informații pot fi colectate în baza de date, urmând ca aceste implementări să se realizeze prin actualizarea sistemului ERP financiar utilizat de companie, în funcție de angajamentele cu furnizorul soluției.

**Rezultate:** *raport calitatea datelor, populare Data Mart, grafic actualizare date*

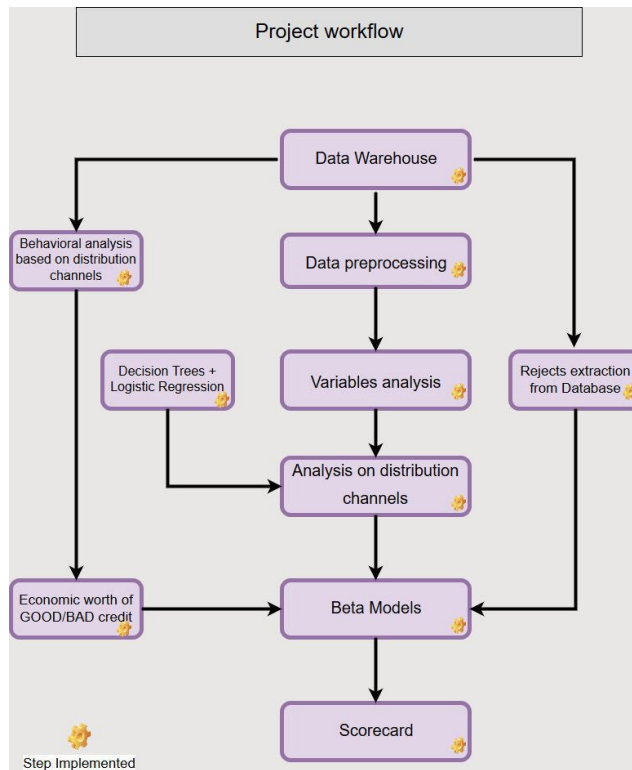


Figura 1. Flux de lucru

## **Obiectiv 2: Realizarea modelelor Analytics**

**Activități:** *preprocesarea datelor, analiza și interpretarea rezultatelor, ajustarea modelelor*

**2.1 Preprocesarea datelor.** Are loc curățarea datelor (tratate valori lipsă, tratate outliers, inconsistențe), extragerea datelor specifice pentru fiecare tip de model, transformare (normalizare, agregare), reducerea datelor, discretizarea datelor.

Setul de date utilizat reprezintă informații legate de comportamentul clienților BT Direct în perioada ianuarie-august 2016, toți acești clienți contractând credit în perioada respectivă. Pentru a putea realiza prelucrările necesare, a fost necesar ca datele să fie aduse la o formă corespunzătoare din punct de vedere al structurii bazei de date.

O operațiune specifică este aceea de curățare a datelor, care presupune validarea fiecărei variabile din punct de vedere a corectitudinii informațiilor. Spre exemplu, au fost identificate înregistrări cu valoarea zero a dobânzii, fiind corectate prin introducerea valorii “missing” în locul valorii “0”. De asemenea, valoarea FICO score a fost corectată prin introducerea valorii “missing” în locul valorii “0” și a valorilor mai mari de “850” (probabil greșeli de introducere de date).

Un alt pas în pregătirea datelor este acela de eliminare a variabilelor redundante (identice sau cu semnificație identică), precum și a variabilelor nominale cu foarte multe valori distincte.

A fost analizată importanța variabilelor în legătură cu variabila țintă. Variabila Default75 identifică acei clienți care au un minim de 75 zile de întârziere la plata împrumuturilor. Această valoare a fost aleasă în discuțiile preliminare cu reprezentanții BT Direct.

În anul 2017 operațiunile de preprocesare a datelor au continuat pe tiparele stabilite la începutul proiectului, asigurând trasabilitate și compatibilitate între seturile de date prelucrate. În această

periodă a fost inclus în data mart și setul de date reprezentând clienții respinși în urma procesului de analiză a dosarelor de credit.

Datele au fost împărțite în trei subseturi, în funcție de canalele de distribuție ale BT Direct (Banca Transilvania, Brokeri, POS) pentru a putea studia comportamentul acestor trei tipologii de clienți. Decizia de a utiliza trei subseturi de date a fost luată în funcție de diferențele vizibile în rambursarea împrumuturilor.

## **2.2 Analiza și interpretarea rezultatelor. Se aplică modelele de Data Mining și econometrice, se evaluează rezultatele și funcție de calitatea lor se avansează sau se revine la faza de preprocesare.**

Activitatea de modelare s-a bazat pe literatura de specialitate [1,2] pentru a urmări un flux de lucru corespunzător, dar și pe întâlnirile de lucru cu reprezentanții companiei. Aceste întâlniri au avut un caracter regulat, pentru a putea valida fiecare etapă din procesul de realizare a scorecard-ului. În primele 6 luni ale anului 2017 au fost realizate modelele și livrate pentru testare companiei. În a doua parte a anului activitatea s-a concentrat pe calibrarea modelelor și sesiuni de prezentare și training, iar apoi au fost colectate date pentru obținerea unor noi versiuni de modele.

### Modelele BETA

Versiunile BETA ale modelelor de creditare au fost obținute prin aplicarea arborilor de decizie și a regresiei logistice, cele mai utilizate conform literaturii de specialitate. Aceste abordări au oferit o imagine asupra utilității modelelor în clasificarea clienților. Pentru rezultatele finale însă, este nevoie de includerea bazei de date cu clienții respinși, alături de o analiză economică cu privire la valoarea adăugată creată de creditele rambursate la timp vizavi de creditele neperformante. Un exemplu de rezultat folosind arborele decizional este redat în Figura 2.

### Analiza comportamentală pe canale de distribuție

Au fost realizate mai multe seturi de analize descriptive asupra datelor avute la dispoziție, filtrate în conformitate cu canalele de distribuție. Obiectivul a fost acela de a determina durata de viață a creditelor pe fiecare canal, cu scopul de a calcula media valorii adăugate și pierderea medie.

### Analiza economică a creditelor

A fost construit un indicator de tip risc/recompensă împreună cu echipa de management, calculând Rata Interna de Rentabilitate pentru fiecare canal de distribuție. Acesta este utilizat mai apoi pentru a adapta modelul la apetitul de risc și estimările de profitabilitate.

### Baza de date cu clienții respinși

Modelele au ținut cont și de clienții respinși, fiind utilizați ca date de intrare pentru analiză, fiind asumați într-o proporție predefinită ca fiind de tip BAD. În acest fel, modelele învață să respingă noii clienți având caracteristici similare.

### Scorecard

Acesta reprezintă pasul final din cadrul procesului de modelare, conținând ponderile și scorurile alocate fiecărei variabile din model. Acesta conține informații relevante cu privire la fiecare canal de distribuție.

### Relevanța utilizării FICO Score în analiză

FICO Score este un indicator accesat prin intermediul Biroului de Credite și descrie comportamentul de plată al oricărui client care solicită creditare, cu condiția ca acesta să fi avut în trecut produse de creditare. A fost studiat gradul de corelare dintre FICO score și alte variabile care pot explica riscul de credit.

# Arbore decizional Credit prin Broker

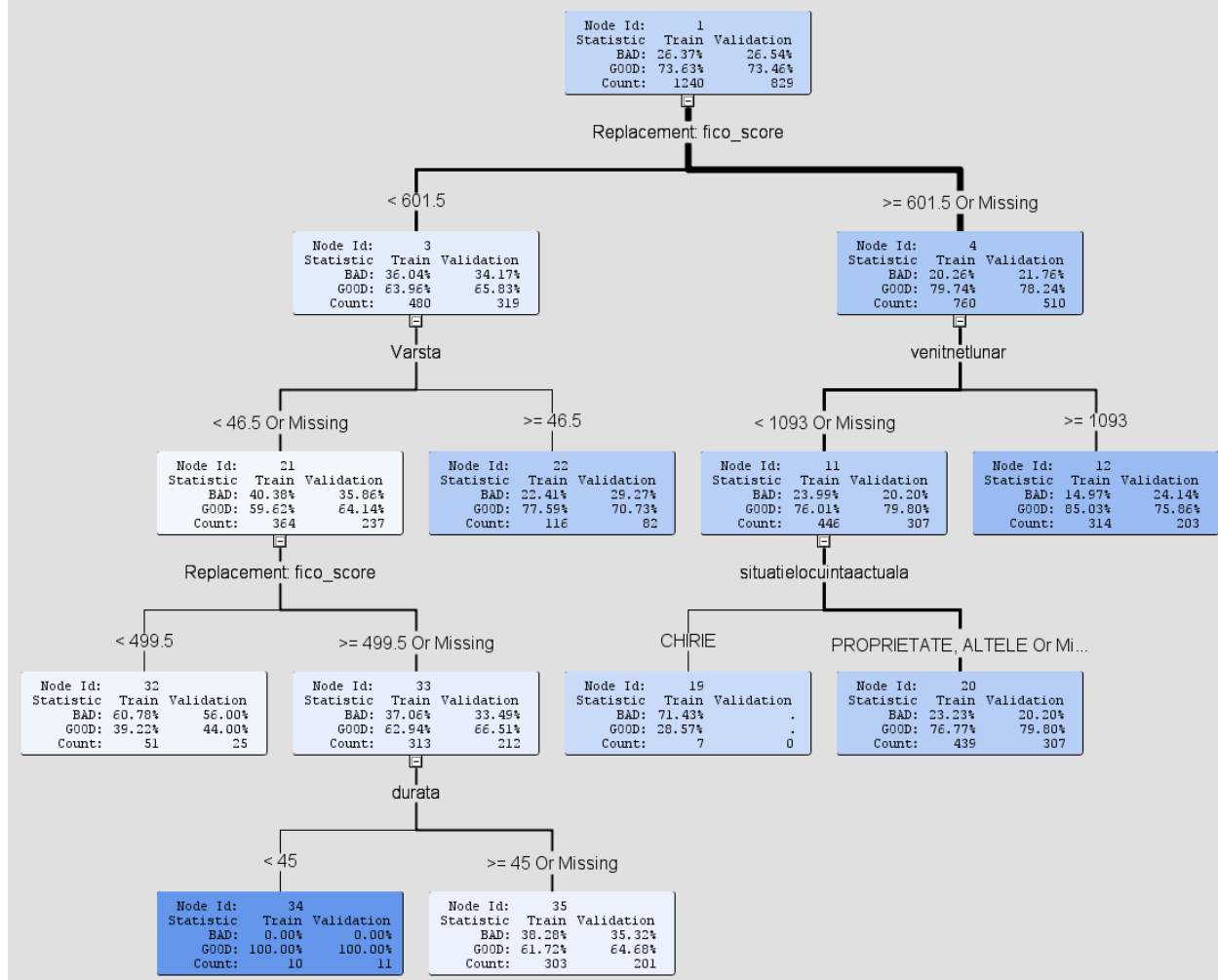


Figura 2. Arbore decizional Credit prin Broker

Tot o lipsă a corelației este regăsită și între punctajul intern de scoring și aceste variabile. Variabila FICO score explică cel mai bine fenomenul întârzierii la plată a clienților, fiind astfel cea mai utilă în analiza dosarelor de credit.

## Dezvoltarea scorecard-urilor

Scorecard-urile au fost dezvoltate având în vedere pașii prezentați în fluxul de lucru al procesului, urmărind bunele practice recomandate de literatura de specialitate, alături de concluzii obținute din întâlnirile cu managementul companiei. Acestea au fost realizate folosind software-ul SAS Enterprise Miner 14.2.

Deciziile pentru acordarea de împrumuturi se bazează pe datele istorice analizate. Datele incluse în analiză au fost colectate în funcție de practicile companiei de preluare a unor informații specifice pentru fiecare aplicant. În funcție de aceste date aplicația va identifica dacă un anumit client are calități asemănătoare cu un profil cunoscut din baza de date.

Tabel 1. Matricea de corelație FICO score

	FICO score	Punctaj scoring	Provizion Non standard	Nr zile plata rata	Nr zile restanta	Capital Neincasat	Restanta neincasata/ Valoare credit	Valoare Provizionata Principal	Provizion/ Valoare credit
FICO score	1								
Punctaj scoring	0.3330*	1							
Provizion Nonstandard	-0.0378*	-0.0966*	1						
Nr zile plata rata	-0.0414*	-0.1022*	0.8464*	1					
Nr zile restanta	-0.0840*	-0.1925*	0.7807*	1.0000*	1				
Capital Neincasat	-0.0031	-0.0161	0.3051*	0.5191*	0.5284*	1			
Restanta neincasata/Valoare credit	-0.0213	-0.0442*	0.3878*	0.6364*	0.6413*	0.8080*	1		
Valoare Provizionata Principal	0.0688*	0.1773*	0.0431*	0.0503*	0	0.0658*	-0.001	1	
Provizion/Valoare credit	-0.0494*	-0.1479*	0.0796*	0.0905*	0.1920*	0.0407*	0.0253	0.3203*	1

Aplicația scorecard realizează o predicție binară asupra unui client în funcție de probabilitatea ca acel client să nu își plătească împrumutul într-o perioadă de un an. Aplicațiile scorecard ajută compania să definească într-un mod mai fidel pragurile de acceptare pentru clienții care aplică pentru credite, acceptând de la început o rată de neplată, în funcție de riscul asumat.

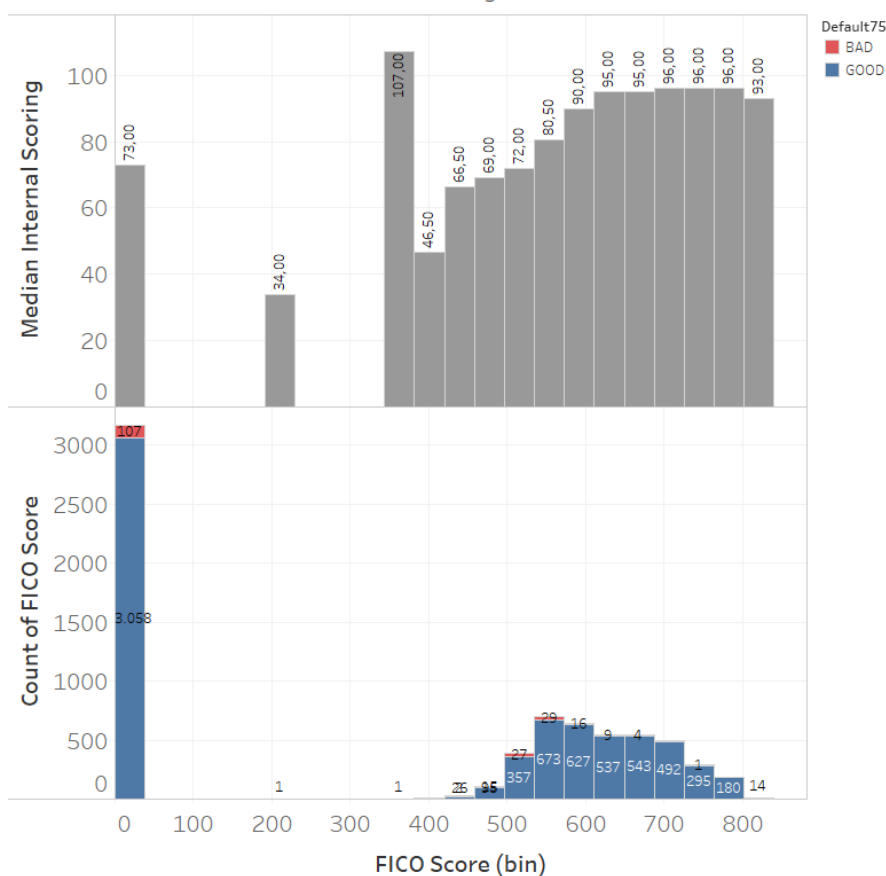
Comparativ cu o soluție de la o terță parte, dezvoltarea unei soluții proprii poate fi mai relevantă, cu acuratețe crescută (bazându-se numai pe date proprii) și ușor de controlat. În cadrul Anexei prezentăm modelele obținute și analiza performanței.

### 2.3 Ajustarea modelelor în cadrul echipei de proiect. Se ajustează modelele acceptate la A2.2 rezultând un set de versiuni de modele.

Procesul de ajustare a modelelor este unul cu caracter repetitiv și are la baza obiectivul de îmbunătățire a rezultatelor și de adaptare a modelelor la specificul activității societății. Ajustările au avut loc fie la inițiativa membrilor echipei (testarea mai multor algoritmi sau parametri ai algoritmilor), fie în urma discuțiilor cu reprezentanții companiei, cu care au fost stabilite anumite valori cheie în interpretarea rezultatelor (ex. stabilire valori cutoff pentru modele de scoring).

**Rezultate:** seturi de date pentru modelare, modele de bază, versiuni de modele

Channel:Direct, Fico Score vs Internal Scoring



### **Obiectiv 3: Transfer de cunoștințe și diseminare**

**Activități:** realizare proceduri de lucru pentru modelele care fac obiectul transferului de cunoștințe, realizare workshop de conștientizare a beneficiarului asupra domeniului Analytics pentru cele două arii de interes, prezentare demonstrativă a funcționării modelelor construite în varianta preliminară, elaborarea și publicarea de articole științifice în conferințe și reviste de specialitate, întreținere website intern pentru echipa de proiect și beneficiar.

#### **3.1 Realizare proceduri de lucru pentru modelele care fac obiectul transferului de cunoștințe**

Până la finalul perioadei au fost realizate și transmise către BT Direct două rapoarte cu privire la rezultatele obținute și modul de utilizare practică a acestora, și un raport către Departamentul de administrare a riscurilor din cadrul Băncii Transilvania. Pe lângă întâlnirile frecvente de lucru de la sediul BT Direct cu reprezentanți ai companiei, a avut loc și un workshop de prezentare a rezultatelor la sediul central al Băncii Transilvania, precum și o întâlnire de lucru cu reprezentanții Departamentului de administrare a riscurilor, în aceeași locație.

#### **3.2 Realizare workshop de conștientizare a beneficiarului asupra domeniului Analytics pentru cele două arii de interes**

A fost realizat un workshop cu reprezentanți ai companiei și ai grupului financiar BT în data de 9 august 2017, în care au fost prezentate avantajele utilizării modelelor analytics în activitățile societății, rezultatele obținute în urma analizei datelor puse la dispoziție și au fost stabilite direcțiile de continuare a cercetării și transferului de cunoștințe.



### **3.3 Prezentare demonstrativă a funcționării modelelor construite în varianta preliminară**

Rezultatele au fost prezentate atât conducerii societății cât și departamentului de Administrare a Riscurilor din cadrul Băncii Transilvania. Au fost discutate modul de aplicare a modelelor, limitări și modificări ce sunt necesare de realizat în continuare.

### **3.4 Elaborarea și publicarea de articole științifice în conferințe și reviste de specialitate**

#### **Publicații:**

1. Alin Marius Andrieș, Simona Mutu, *Bank Business Models and Performance During Crisis in Central and Eastern Europe*, Journal of Public Administration, Finance and Law (JOPAF), accepted for publication (2017)
2. Simona Nistor, *Banks' vulnerability and financial openness across Central and Eastern Europe*, Studia Oeconomica Babeș-Bolyai, accepted for publication (2017)

#### **Participare cu comunicări la manifestări științifice internaționale:**

1. International Conference Recent Advances in Economic and Social Research (11-12 mai 2017, Academia Română, București, România) – *Darie Moldovan*
2. International Conference on European Financial Regulation (EUFIRE 2017, 18-20 mai 2017, Iasi, Romania) - *Simona Nistor*
3. Technology Transfer Society (T2S) Annual Conference (T2S 2017, 2-4 noiembrie 2017, Washington, DC, SUA) – *Mircea Moca, Darie Moldovan*

### **3.5 Întreținere website intern pentru echipa de proiect și beneficiar**

În anul 2016 a fost creată pagina web a proiectului (<http://www.cs.ubbcluj.ro/bg0447/>). Această pagină web a fost actualizată pe parcursul anilor 2016 și 2017 și conține rezumatul proiectului, rapoartele aferente primelor două etape, componența echipei proiectului, lista actualizată a publicațiilor rezultate din proiect și evenimentele publice organizate în cadrul proiectului.

**Rezultate:** publicații, workshop-uri și prezentări, pagină web proiect actualizată

## **Obiectiv 4: Realizare de stagii de practică, documentare și consultare**

**Activități:** realizarea de stagii de practică la sediul beneficiarului pentru 2 doctoranzi și 4 masteranzi (până la sfârșitul proiectului), participarea la stagii de consultare cu experți în domeniu, de la universități de top.

### **4.1 Realizarea de stagii de practică la sediul beneficiarului pentru 2 doctoranzi și 4 masteranzi (până la sfârșitul proiectului)**

Pe parcursul anului 2017 au realizat stagii de practică în cadrul Grupului BT un număr de 10 masteranzi.

### **4.2 Participarea la stagii de consultare cu experți în domeniu, de la universități de top**

Stagii de consultare/cercetare:

- Iunie-Iulie 2017, Darie Moldovan la Universitatea Libera din Bruxelles, Belgia
- Octombrie 2017, Anca Andreica la Universitatea Tehnică Eindhoven, Olanda
- Noiembrie 2017, Mircea Moca la Universitatea din Lyon, Franța

**Rezultate:** stagii de practică, consultări cu experți

## **Obiectiv 5: Managementul proiectului**

**Activități:** *monitorizare, administrare și raportare, evaluare și control, audit.*

Activitatea de management a proiectului a avut în vedere următoarele: stabilirea și delegarea sarcinilor, coordonarea și controlul sarcinilor, monitorizarea proiectului, controlul resurselor financiare și comunicarea. Evaluarea a fost un proces derulat continuu, iar etapa s-a finalizat cu raportarea activității fiecărui membru al echipei. Managementul proiectului s-a derulat conform obiectivelor proiectului. La finalul anului 2016 a avut loc auditarea proiectului pentru anii 2015 și 2016, iar la finalul etapei 2017 a fost loc o nouă auditare. În urma acestor activități s-au întocmit rapoarte de audit. La finalul fiecărei etape s-a întocmit un raport științific, iar la finalul proiectului s-a întocmit un raport final.

**Rezultate:** *plan de monitorizare, rapoarte de progres, raport de audit*

## 4 Concluzii

Modelele au fost realizate cu scopul de a obține un nou scorecard pentru acordarea de credite, conform fluxului de lucru descris anterior. Pentru a observa comportamentul clienților pentru fiecare canal de distribuție, au fost realizate analize descriptive și predictive utilizând unelte software specifice.

Au fost realizate calcule economice cu privire la valoarea adăugată a creditelor performante, la durata de viață a creditelor în funcție de canalul de distribuție și s-a realizat o analiză asupra relevanței FICO score.

Au fost realizate calcule privind valorile critice din cadrul scorecard-urilor, pentru a fi utilizate în cadrul procesului de acordare a creditelor.

Modelele pot fi îmbunătățite prin colectarea de mai multe date, o recalibrare a lor urmând să aibă loc în următoarele faze ale proiectului.

## Bibliografie

[1] Brown, I. (2014). *Developing Credit Risk Models Using SAS Enterprise Miner and SAS/STAT: Theory and Applications*. SAS Institute Inc.

[2] Lessmann, S., Baesens, B., Seow, H. V., & Thomas, L. C. (2015). Benchmarking state-of-the-art classification algorithms for credit scoring: An update of research. *European Journal of Operational Research*, 247(1), 124-136.

[3] Basel Committee on Banking Supervision (2015). Review of the Credit Valuation Adjustment Risk Framework, *Consultative Document*.

[4] Basel Committee on Banking Supervision (2016), Reducing variation in credit risk-weighted assets – constraints on the use of internal model approaches, *Consultative Document*.

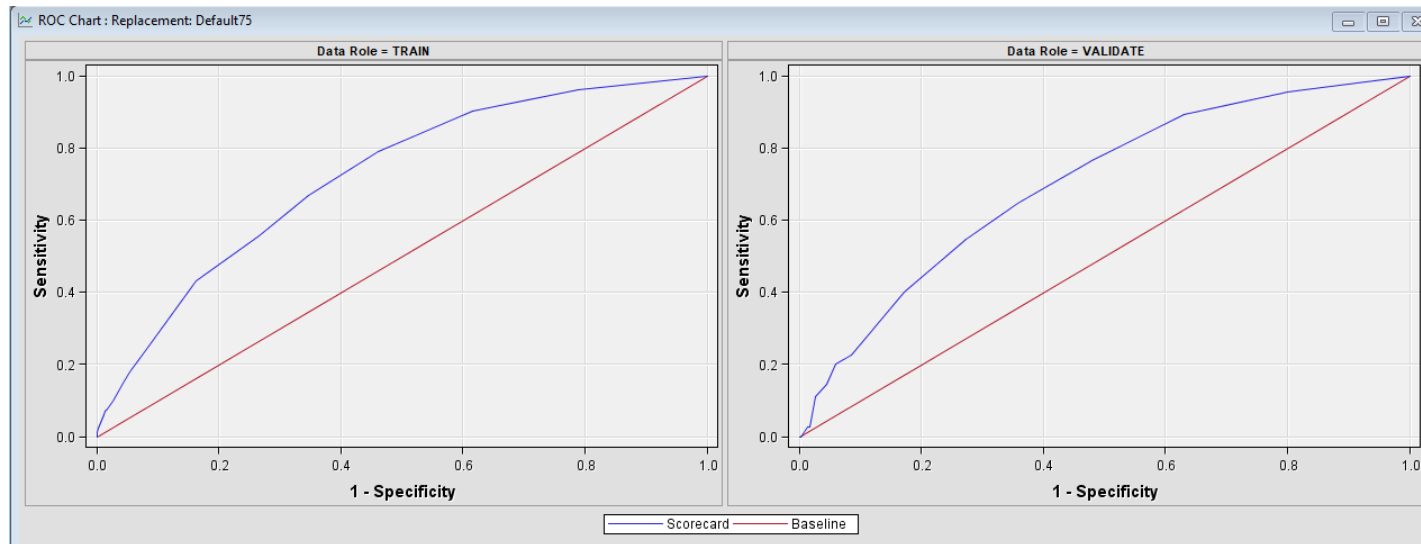
## Anexa

### Model 1

Channel: Bank		Group	Scorecard Points	Weight of Evidence	Event Rate REP_DEFA ULT75 1	Percentage of Population	Coefficient
Replacement: domeniul activitate	CONSTRUCTII, FINANCIAR	1	9	-0.67	6.59	6.73	-0.71
	ARMATA/POLITIE/SRI/J ANDARMERIE/P, INSTITUTII PUBLICE, PRODUCTIE, TURISM/HORECA, VANZARI/DISTRIBUTIE	2	19	-0.2	4.24	36.23	-0.71
	ALTELE, COMERT	3	27	0.2	2.89	45.57	-0.71
	SANATATE, TRANSPORTURI	4	32	0.44	2.28	6.08	-0.71
	AGRICULTURA, INVATAMANT/CULTURA , IT/TELECOM/MEDIA, PROFESII LIBERALE	5	49	1.25	1.03	5.39	-0.71
Replacement: fico_score	REP_fico_score < 522	1	-1	-1.01	9.07	7.63	-0.83
	522 <= REP_fico_score < 584	2	17	-0.25	4.42	15.04	-0.83
	584 <= REP_fico_score < 724	3	50	1.14	1.14	23.1	-0.83
	724 <= REP_fico_score	4	85	2.6	0.27	5.19	-0.83
	_MISSING_	5	21	-0.08	3.79	49.04	-0.83

Replacem ent: numarul d emembrid i n familie	1, PESTE 4	1	19	-0.36	4.94	43.74	-0.4
	4	2	23	-0.01	3.54	7.44	-0.4
	2	3	27	0.37	2.43	34.17	-0.4
	3	4	32	0.8	1.61	14.65	-0.4
Replacem ent: profesia	ALTELE/INACTIV (FERMIER, CASNICA, FUNCTIONARI - ADMINISTRATIV, FIN, MUNCITOR NECALIFICAT	1	21	-0.25	4.45	43.53	-0.21
	CADRU MILITAR, POLITIST, ALTI FU, MUNCITOR CALIFICAT + PFA + SALAR	2	23	-0.06	3.69	32.62	-0.21
	PENSIONAR, PROFESIONIST + PFA CU STUDII SUP	3	28	0.9	1.45	23.85	-0.21
Replacem ent: situatieloc uintaactua la	CHIRIE	1	17	-0.98	8.79	2.52	-0.21
	PROPRIETATE	2	25	0.35	2.48	56.45	-0.21
	ALTELE	3	21	-0.28	4.56	41.03	-0.21
Replacem ent: starecivila	CELIBATAR, NU A DECLARAT	1	19	-0.5	5.64	35.6	-0.3
	DIVORTAT	2	21	-0.27	4.5	7.69	-0.3
	CASATORIT, VADUV	3	28	0.57	2	56.71	-0.3
Replacem ent: varstaani	18-25, 26-34	1	22	-0.39	5.07	41.27	-0.07
	35-39	2	23	-0.1	3.83	11.92	-0.07
	40-54, 55+	3	24	0.57	2.01	46.81	-0.07
Replacem	0-5 LUNI, 6-11 LUNI	1	20	-0.34	4.83	35.28	-0.28

ent: vechimela actualulan gajator	12-23 LUNI	2	20	-0.33	4.79	17.66	-0.28
	24-59 LUNI	3	24	0.14	3.06	13.14	-0.28
	120+ LUNI, 60-120 LUNI, NU A DECLARAT	4	29	0.8	1.59	33.91	-0.28

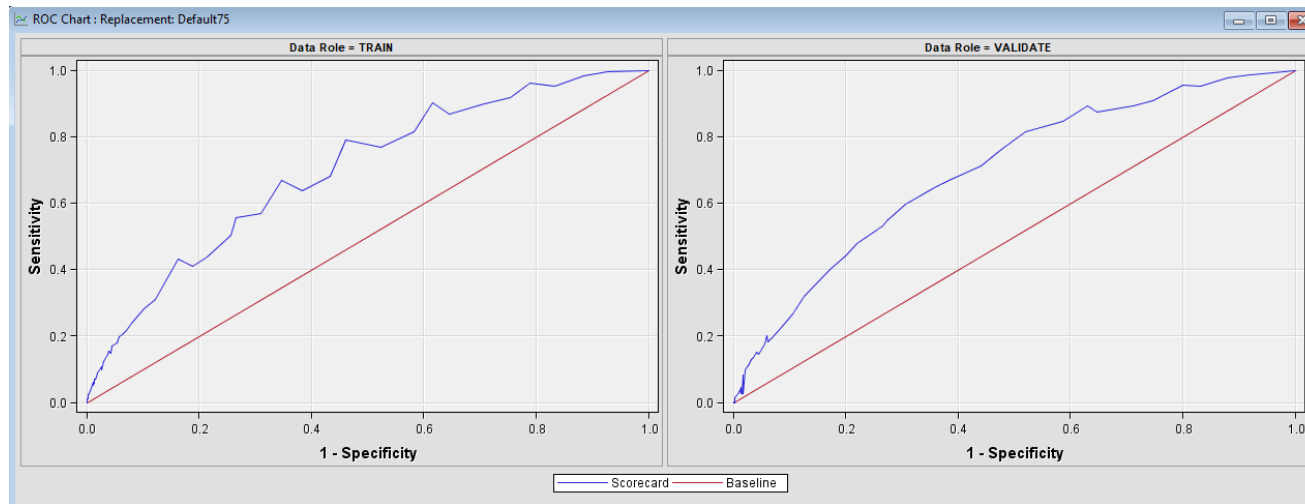


Model 2:

Channel: Brokers	Group	Scorecard Points	Weight of Evidence	Event Rate REP_DE FAULT75 1	Percent age of Population	Coefficient
Replacement: domeniu activitate	1	15	-0.55	16.65	13.77	-0.64

	<b>PRODUCTIE, PROFESII LIBERALE</b>	2	20	-0.28	13.22	28.1	-0.64
	<b>COMERT, INVATAMANT/CULT URA</b>	3	26	0.07	9.63	14.07	-0.64
	<b>ARMATA/POLITIE/SR I/JANDARMERIE/P, FINANCIAR, SANATATE, TRANSPORTURI</b>	4	30	0.27	8.07	9.6	-0.64
	<b>AGRICULTURA, ALTELE, INSTITUTII PUBLICE</b>	5	35	0.54	6.28	34.46	-0.64
<b>Replace ment: fico_scor e</b>	<b>REP_fico_score &lt; 502</b>	1	0	-0.98	23.49	8.37	-0.89
	<b>502 &lt;=</b> <b>REP_fico_score &lt; 548</b>	2	16	-0.33	13.81	13.85	-0.89
	<b>548 &lt;=</b> <b>REP_fico_score &lt; 609</b>	3	29	0.18	8.78	19.96	-0.89
	<b>609 &lt;=</b> <b>REP_fico_score</b>	4	61	1.42	2.7	14.18	-0.89
	<b>_MISSING_</b>	5	26	0.05	9.82	43.64	-0.89
<b>Replace ment: profesia</b>	<b>ALTELE/INACTIV (FERMIER, CASNICA, MUNCITOR NECALIFICAT</b>	1	24	-0.26	12.97	36.56	-0.08
	<b>MUNCITOR CALIFICAT + PFA + SALAR, PROFESIONIST + PFA CU STUDII SUP</b>	2	25	-0.06	10.83	39.37	-0.08
	<b>CADRU MILITAR, POLITIST, ALTI FU, FUNCTIONARI - ADMINISTRATIV, FIN</b>	3	26	0.34	7.57	5.83	-0.08

	<b>PENSIONAR</b>	4	27	0.85	4.69	18.25	-0.08
<b>Replace ment: starecivil a</b>	<b>CELIBATAR, NU A DECLARAT</b>	1	19	-0.39	14.54	32	-0.49
	<b>DIVORTAT</b>	2	26	0.06	9.79	8.68	-0.49
	<b>CASATORIT</b>	3	28	0.23	8.37	54.45	-0.49
	<b>VADUV</b>	4	36	0.79	4.94	4.87	-0.49
<b>Replace ment: varstaani</b>	<b>55+</b>	1	31	0.76	5.11	19.39	-0.28
	<b>40-54</b>	2	28	0.35	7.51	27.37	-0.28
	<b>35-39</b>	3	23	-0.2	12.34	12.46	-0.28
	<b>18-25, 26-34,</b>	4	22	-0.35	14.02	40.78	-0.28
<b>Replace ment: vechime l aactualul angajator</b>	<b>0-5 LUNI, 12-23 LUNI, 24-59 LUNI, 6-11 LUNI</b>	1	24	-0.22	12.53	65.97	-0.13
	<b>120+ LUNI, 60-120 LUNI</b>	2	26	0.4	7.16	18.4	-0.13
	<b>NU A DECLARAT</b>	3	28	0.87	4.58	15.63	-0.13



Model 3:

Channel: POS		Group	Scorecard Points	Weight of Evidence	Event Rate REP_DEF AULT75 1	Percentage of Population	Coefficient
Replacement: educatie	SCOALA ELEMENTARA	1	13	-0.72	2.8	23.45	-0.83
	SCOALA TEHNICA	2	29	-0.04	1.43	28.45	-0.83
	LICEU	3	42	0.48	0.86	34.57	-0.83
	COLEGIU, NU A DECLARAT, UNIVERSITATE	4	83	2.21	0.15	13.54	-0.83
Replacement: fico_score	REP_fico_score < 515	1	9	-0.75	2.88	6.08	-0.98
	515 <= REP_fico_score < 667	2	13	-0.61	2.51	21.51	-0.98
	667 <= REP_fico_score	3	89	2.06	0.18	33.8	-0.98



	<b>_MISSING_</b>	4	26	-0.13	1.57	38.62	-0.98
Replacem ent: numarul d emembridi n familie	<b>1, 2</b>	1	37	0.32	1.01	67.68	-0.74
	<b>3, 4</b>	2	23	-0.32	1.9	29.99	-0.74
	<b>PESTE 4</b>	3	-1	-1.45	5.63	2.33	-0.74
Replacem ent: profesia	<b>MUNCITOR NECALIFICAT</b>	1	24	-0.53	2.33	30.11	-0.4
	<b>MUNCITOR CALIFICAT + PFA + SALAR</b>	2	32	0.18	1.15	25.46	-0.4
	<b>PENSIONAR</b>	3	33	0.22	1.11	33.76	-0.4
	<b>ALTELE/INACTIV (FERMIER, CASNICA, CADRU MILITAR, POLITIST, ALTI FU, FUNCTIONARI - ADMINISTRATIV, FIN, PROFESIONIST + PFA CU STUDII SUP</b>	4	62	2.72	0.09	10.67	-0.4
Replacem ent: situatieloc uintaactua la	<b>CHIRIE</b>	1	2	-1.44	5.59	2.2	-0.68
	<b>PROPRIETATE</b>	2	36	0.3	1.03	81.7	-0.68
	<b>ALTELE</b>	3	18	-0.64	2.59	16.1	-0.68
coef_indat orare	<b>coef_indatorare &lt; 0.5</b>	1	41	0.32	1.01	39.57	-1.13
	<b>0.5 &lt;= coef_indatorare &lt; 0.81</b>	2	33	0.1	1.25	35.25	-1.13
	<b>0.81 &lt;= coef_indatorare</b>	3	15	-0.45	2.15	25.17	-1.13

venitnetlunar	venitnetlunar < 901	1	30	0.01	1.37	24.76	-1.05
	901 <= venitnetlunar < 1035	2	60	0.98	0.52	15.15	-1.05
	1035 <= venitnetlunar < 1269	3	5	-0.82	3.1	20.04	-1.05
	1269 <= venitnetlunar	4	45	0.48	0.86	40.05	-1.05

