

PREZENTARE GENERALA OBLIGATIUNI

I. INTRODUCERE

- 1. Definitie:** valoare mobiliara emisa cu dobanda (sau cu discount, in cazul obligatiunilor cu cupon zero) prin care emitentul se obliga sa plateasca detinatorului, la anumite intervale de timp, o anumita suma de bani, numita “**cupon**”, precum si sa restituie **principalul** la maturitate.
- 2. Emitenti (type of issuer):** stat (*government bonds*), municipalitati (*municipal bonds or “munies”*), societati comerciale (*corporate bonds or “corporates”*), etc.
- 3. Maturitatea (maturity, term & term-to-maturity):**
 - **maturity:** reprezinta data scadentei => data la care obligatiunea va fi rascumparata;
 - **term si term-to-maturity:** numarul de ani pana la data scadentei;

Obligatiunile se clasifica in 3 categorii, in functie de maturitatea acestora, astfel:

- pe termen scurt (*short-term*) => 1 – 5 ani;
- pe termen mediu (*intermediate-term*), obligatiuni denumite si “**notes**” => 5 – 12 ani;
- pe termen lung (*long-term*) => peste 12 ani.

Din punct de vedere al maturitatii si al clauzelor specificate in contractul formal dintre emitent si detinatorul de obligatiuni (*indenture* sau *prospect de emisiune*), se remarca urmatoarele tipuri de obligatiuni:

- obligatiuni care au o singura scadenta, de exemplu *corporates* => **term bonds**;
- obligatiuni care contin clauze care dau dreptul emitentului sa rascumpere integral sau partial obligatiunile anterior datei scadentei, de exemplu *corporates, munies* => aceste clauze se numesc **call provisions**;
- obligatiuni care contin clauze care permit emitentului sa rascumpere inainte de scadenta o parte substantiala din obligatiunile emise in baza unui program prestabilit, de exemplu obligatiunile emise de companii din sectorul industrial si al utilitatilor => aceste clauze se numesc **sinking - fund provisions**;
- emisiuni de obligatiuni care cuprind pachete de obligatiuni cu maturitati diferite (obligatiuni seriale), de exemplu *munies* sunt emise in general in acest mod => **serial bonds**.

In general, maturitatea unei obligatiuni corporatiste se incadreaza in intervalul 1 – 30 ani. Se remarca totusi si scadente mai indepartate, astfel Walt Disney Corporation a emis obligatiuni cu maturitatea de 100 ani.

4. Cupon si Principal (*coupon & principal*):

- **cuponul (coupon):** plata a dobanzii efectuata catre detinatorii de obligatiuni pe parcursul duratei de viata a obligatiunii respective.
 - **rata anuala a cuponului:** rata dobanzii anuala exprimata in procente care este specificata in prospectul de emisiune;

- **cuponul exprimat in valoare absoluta (dobanda):** suma de bani corespunzatoare dobanzii datorate catre detinatorii de obligatiuni. Se calculeaza prin aplicarea ratei cuponului la valoarea nominala (principal). In cazul in care dobanda este fixa si se plateste de mai multe ori pe an, se calculeaza o **rata periodica a cuponului** (*periodic interest rate*) in functie de rata anuala a cuponului si frecventa platilor pe an.

Pentru obligatiunile emise in SUA, plata cuponului se efectueaza semestrial (in cele mai multe cazuri), in timp ce pentru obligatiunile emise in piata eurobond-urilor (Eurobond market) plata se efectueaza o data pe an.

- **principalul (*principal or corpus*):** valoarea nominala a obligatiunii care trebuie restituita detinatorului unei obligatiuni. Plata principalului este separata de cea a cuponului. Principalul este platit investitorilor fie la scadenta, fie atunci cand emitentul apeleaza la clauzele care ii permit sa rascumpere sau sa retraga anticipat obligatiunile emise. De asemenea, exista posibilitatea ca prin prospectul de emisiune sa se prevada plata unei cote parte din principal odata cu plata cupoanelor (a se vedea ***declining value bond***).

⇒ Din punct de vedere al cuponului, se remarca urmatoarele tipuri de obligatiuni:

- obligatiuni la purtator (***bearer bonds***) => detinatorii obligatiunilor detaseaza cuponul si il prezinta agentului de plata pentru a incasa dobanda corespunzatoare;
- obligatiuni dematerializate (***registered bonds***) => detinatorii obligatiunilor primesc plata cuponului pe cale electronica;
- obligatiuni care permit emitentului sa omita sau sa intarzie plata dobanzii in cazul in care veniturile acestuia sunt prea mici (***income / deferrable bonds***) => aceste obligatiuni sunt emise in general de companii care au dificultati financiare sau sunt in proces de reorganizare;
- obligatiuni emise fara cupon (***zero-coupon bonds***) => obligatiuni emise de corporatii si municipalitati, incepand cu anii '80, prin care investitorii nu primesc dobanda sub forma de plata periodica, dar care in schimb sunt vandute cu discount, in majoritatea cazurilor, fata de valoarea nominala, adica la un pret mai mic decat aceasta. Aceste titluri sunt rascumparate la scadenta la valoarea nominala.

Nota: Desi US Treasury nu emite obligatiuni cu cupon zero, aceste tipuri de valori mobiliare au fost create de catre dealerii de titluri de stat, astfel in august 1982, Merrill Lynch si Salomon Brothers au creat "synthetic zero-coupon treasury receipts" printr-un proces de separare a cupoanelor de principal (corpus), numit "***coupon stripping***".

- obligatiuni ale caror plati ale cupoanelor sunt legate de indicele inflatiei (***inflation-indexed bonds***), in vederea evitarii erodarii puterii de cumparare a valorii banesti a platilor cupoanelor.
- obligatiuni ale caror rata a cuponului creste de-a lungul perioadei de viata (***step-up notes***) => de exemplu, **5 %** pentru primii doi ani, **5,8 %** pentru urmatorii ani si **6 %** pentru ultimii doi ani. Alternativ, exista obligatiuni al caror cupon scade constant pe durata de viata.
- obligatiuni cu rata fixa a cuponului (***fixed coupon rate***);
- obligatiuni cu rata variabila a cuponului (***floating-rate bonds, variable-rate / adjustable-rate bonds***) => rata cuponului este actualizata periodic fata de o rata de referinta plus un

spread. De exemplu, rata cuponului este platita trimestrial si este egala cu rata LIBOR pe 3 luni plus 45 basis points (nota: 1 basis point = 0,01 %).

- floating-rate bonds (floaters): rata cuponului se actualizeaza de mai multe ori pe an;
- variable-rate / adjustable-rate bonds: rata cuponului se actualizeaza o singura data pe an.
- obligatiuni a caror plata a cupoanelor poate fi amanata pe o perioada intre 3 si 7 ani (*deferred-interest bonds*);
- obligatiuni care sunt emise la un pret mult mai mic decat valoarea nominala, dar al carei rata a cuponului este stabilit intentionat la nivel mai mic decat rata curenta din piata (*original-issue discount bonds or "OIDs"*)

⇒ Din punct de vedere al principalului, se remarca obligatiunile al caror plati ale cupoanelor include si o cota parte din principal => *declining value bond*. Cota parte din principal care urmeaza sa fie platita poate fi exprimata ca procent din valoarea nominala sau ca o suma exprimata in moneda in care este exprimat principalul.

5. Clauze atasate obligatiunilor (*provisions / features*):

- **CALL FEATURE or CALL PROVISION => *callable bonds***: emitentul isi rezerva dreptul sa retraga obligatiunile emise, partial sau total, inainte de scadenta.

Avantaje pentru emitent:

- emitentul are posibilitatea ca in eventualitatea scaderii ratelor din piata, sa inlocuiasca emisiunea curenta cu o noua emisiune cu o rata a cuponului mai mica decat cea precedenta (*refunding*);
- emitentul poate rascumpara obligatiunile emise in cazul in care dispune in mod neasteptat de niveluri ridicate de lichiditati sau pentru restructurarea bilantului.

Dezavantaje si avantaje pentru investitori:

- in momentul in care ratele din piata incep sa scada, investitorii suporta riscul de a pierde avantajele conferite de detinerea unei obligatiuni cu cupon mare;
- clauza "call" limiteaza cresterea pretului obligatiunilor in momentul in care dobanzile din piata incep sa scada;
- deoarece emitentul este avantajat de existenta clauzei "call" iar detinatorul este dezavantajat, "callable bonds" ofera randamente mai mari comparativ cu cele ale obligatiunilor care nu pot fi rascumparate mai devreme de scadenta;
- totusi, randamentul ridicat oferit de callable bonds nu reprezinta o compensatie suficienta, astfel incat pretul la care se rascumpara obligatiunile (*call price*) este in general mai mare decat principalul (valoarea nominala)

$$call\ price - principal = call\ premium$$

- exista o limitare importanta asupra dreptului emitentului de a apela la clauza "call" care reprezinta o perioada de timp de protectie a investitorului impotriva rascumpararii de catre emitent a obligatiunilor emise, denumita *period of call protection* sau *deferment period*. Perioada de protectie reprezinta un numar de ani de la inceputul duratei de viata a obligatiunii in care emitentul nu are voie sa

rascumpere obligatiunea. Din punctul de vedere al perioadei de protectie, exista doua tipuri de obligatiuni:

- **noncallable (NC)** pentru nici un motiv pe perioada de protectie;
- **nonrefundable (NF)** pe perioada de protectie, dar diferenta dintre cele doua tipuri de protectie este aceea ca obligatiunile nonrefundable pot fi totusi rascumparate daca fondurile utilizate provin din surse interne, cum ar fi cash flow-uri din operatiuni curente, sau din vanzari de proprietati, echipamente sau actiuni (**nondebt funding**) => terminologia utilizata este confuza. Obligatiunile *nonrefundable* ofera o protectie mai mica decat cele *noncallable*, care nu sunt rascumparate sub nici un motiv pe perioada de protectie (cu exceptia cerintelor de sinking-fund).
- incepand cu 1986, un numar de corporatii au emis obligatiuni care o protectie extinsa impotriva rascumpararii datoriei impotriva scadentei, astfel se interzice expres emitentului sa rascumpere emisiunea inainte de termen (**noncallable-for-life issues or bullet bonds**).

- **SINKING-FUND PROVISION** => clauza tipica obligatiunilor emise public sau privat de catre companii din sectorul industrial si intalnita uneori in sectorul utilitatilor. Aceasta clauza il obliga pe emitent sa retraga in fiecare an o anumita parte din datorie. Acest lucru se poate realiza prin doua modalitati: emitentul poate sa cumpere o parte din obligatiuni din piata (in cazul in care pretul acestora este mai mic decat valoarea nominala) sau prin tragere la sorti. In acest din urma caz, detinatorul obligatiunilor va primi un pret prederminat (*call price*) care este in general egal cu valoarea nominala. Anumite emisiuni pot avea prevazute si o perioada de amanare (*call-deferment period*).

Aceasta clauza este in general avantajoasa pentru investitori: se efectueaza rascumparari regulate ale obligatiunilor, astfel in cat plata finala de la maturitate sa nu fie prea mare, creste lichiditatea titlurilor, preturile obligatiunilor sunt mai stabile deoarece emitentul devine participant activ pe partea de cumparare cand preturile din piata scad. De asemenea, deoarece emitentul este obligat sa rascumpere obligatiuni si cand ratele dobanzii sunt mari, iar preturile sunt sub valoarea nominala.

- **PUT PROVISION** => (**putable bonds**): clauza care permite investitorilor sa vanda emitentului obligatiunile detinute, la anumite **date prestabilite**. Avantajul pentru investitori il reprezinta faptul ca daca dobanzile din piata cresc dupa data emisiunii, fapt ce conduce la scaderea valorii de piata a obligatiunilor, acestia au posibilitatea sa il forteze pe emitent sa rascumpere obligatiunile respective la valoarea nominala. Anumite emisiuni pot sa prevada restrictii cu privire la volumul maxim de obligatiuni pentru care un investitor poate sa solicite rascumpararea la oricare din datele respective.
 - **hard put** => obligatiunea este rascumparata numai pentru cash;
 - **soft put** => emitentul are posibilitatea sa rascumpere obligatiunea pentru cash, actiuni comune sau oricare tip de instrument de credit sau o combinatie a acestora. (a se vedea "convertible debt").

- **CONVERSION PRIVILEGE (CONVERTIBLE or EXCHANGEABLE DEBT)**
 - **convertible bonds** => o emisiune de obligatiuni care pot fi preschimbate intr-un anumit numar prestabilit de actiuni comune ale emitentului. Conversia nu poate fi realizata in sens

invers; termenii acesteia sunt stabiliți în prospectul de emisiune (*bond's indenture*). Termeni utilizați:

- **rata de conversie (*conversion ratio*)**: indică numărul de acțiuni care pot fi obținute ca urmare a preschimbării unei obligațiuni în acțiuni comune (de ex. o emisiune de obligațiuni convertibile are rata de conversie egală cu **25.0867** acțiuni pentru o obligațiune) => **pretul de conversie la emisiune (*conversion price*)** a fost de **38.75 \$** pe acțiune (valoarea nominală de 1.000 \$ împărțită la rata de conversie de 25.8067)
- **pretul de conversie la emisiune (*conversion price* sau *stated conversion price*)**

Alte caracteristici:

- dreptul de a converti obligațiunile în acțiuni poate fi acordat pe toată durata sau numai pe o anumită parte a duratei de viață a obligațiunii;
- rata de conversie poate să scadă de-a lungul timpului și este ajustată proporțional în cazul splittării acțiunilor sau acordării de dividende;
- *convertible bonds* au clauza de rascumpărare anticipată (sunt în același timp *callable*). Anumite emisiuni pot avea atasată clauza de protecție împotriva rascumpărării titlurilor de către emitent (*call protection*) => 2 forme de protecție:
 - emitentul nu poate solicita rascumpărarea obligațiunilor înainte de o anumită dată;
 - emitentul nu poate solicita rascumpărarea obligațiunilor până la pretul acțiunilor a crescut în piață cu un anumit procent predeterminat față de pretul de conversie la emisiune.
- ***exchangeable bonds*** => o emisiune de obligațiuni care pot fi preschimbate într-un anumit număr prestabilit de acțiuni comune emise de altă persoană juridică decât cea a emitentului obligațiunilor.

II. CARACTERISTICI PRINCIPALE OBLIGAȚIUNI

1. Data emisiune, Date cupon și Data referință:

- **data emisiune (*issue date*)**: reprezintă data la care a fost emisă obligațiunea respectivă. Începând cu această dată începe să se acumuleze dobânda corespunzătoare primului cupon;
- **date cupon (*coupon payment dates*)**: reprezintă datele de plată ale cupoanelor, respectiv a principalului. Datele cupoanelor se stabilesc prin prospectul de emisiune la date fixe care se mențin pe toată durata obligațiunii, indiferent dacă anumite date cad în zile nelucrătoare. De exemplu, o obligațiune emisă pe 20 ani plătește cupon semestrial în fiecare an la următoarele date: 1 ianuarie și 1 iulie.
Nota: nu este obligatoriu ca data de emisiune să coincidă cu aceste date fixe, caz în care perioada primului cupon este diferită de restul cupoanelor (*regular coupons*), astfel fie este mică (*short coupon*), fie este mai mare (*long coupon*).

- **data primului cupon**: reprezintă data la care se efectuează prima plată a cuponului;

- **data cuponului curent:** reprezinta cea mai apropiata data, comparativ cu data curenta, la care se va plati cuponul curent, fie ca acesta este primul sau ultimul cupon;
- **data cuponului anterior:** reprezinta data cuponului cel mai recent platit;
- **data maturitate (data ultimului cupon):** reprezinta data la care se efectueaza ultima plata a cuponului si se restituie principalul;
- **data de referinta:** detinatorii de obligatiuni decontate inregistrati la data de referinta in Registrul Obligarilor au dreptul sa primeasca cuponului curent, principalul sau parti din principalul obligatiunii. Data de referinta este, de regula, a 3 a zi lucratoare dinainte de data platii cupoanelor (data cupon – data referinta = 3 zile lucratoare). Se stabilesc date de referinta pentru fiecare cupon de platit;
Nota: prin “zi lucratoare” se intelege ziua in care BVB desfasoara activitatile curente de compensare-decontare si registru.
- **data ex-cupon:** reprezinta data de decontare a unei tranzactii pentru care cumparatorul nu va mai avea dreptul sa incaseze cuponul curent (a se vedea mai jos “tranzactii ex-cupon si tranzactii cum-cupon”). Data ex-cupon este prima zi lucratoare dupa data de referinta. Se stabilesc date ex-cupon pentru fiecare cupon de platit.
- **numar de zile cupon (perioada cupon / baza):** reprezinta numarul de zile dintr-un cupon, incepand cu data emisiunii sau data platii cuponului anterior, inclusiv, pana la data platii cuponului curent, exclusiv.

$$\text{Numar_zile_cupon_curent} = \text{Data_cupon_curent} - \text{Data_emisiune} / \text{Data_cupon_anterior}$$

2. Cupon normal, Cupon scurt si Cupon lung:

- **cupon normal (regular coupon):** cuponul a carui perioada este egala cu numarul de zile cuprinse intre datele cupon care sunt stabilite la perioade regulate de timp (de exemplu, din 6 in 6 luni, etc).

Exemplu: o obligatiune este emisa la data de 1 ianuarie 1999 si plateste cupon semestrial la datele de 1 ianuarie si 1 iulie. Prima plata a cuponului se va efectua pe data de 1 iulie 1999 => cupoane normale:

- perioada primului cupon este **181** zile (1 iulie 1999 – 1 ianuarie 1999);
- perioada celui de al doilea cupon este **184** zile (1 ianuarie 2000 – 1 iulie 1999), etc.

- **cupon scurt (short coupon):** cuponul a carui perioada este mai mica decat perioada cupoanelor normale.

Exemplu: o obligatiune este emisa la data de 1 februarie 1999 si plateste cupon semestrial la datele de 1 ianuarie si 1 iulie. Prima plata a cuponului se va efectua pe data de 1 iulie 1999 => cupoane:

- primul cupon este scurt => perioada cuponului este **150** zile (1 iulie 1999 – 1 februarie 1999);
- al doilea cupon este normal => perioada cuponului este **184** zile (1 ianuarie 2000 – 1 iulie 1999);

- al treilea cupon este normal => perioada cuponului este **182** zile (1 iulie 2000 – 1 ianuarie 2000), etc.
- **cupon lung (long coupon):** cuponul a carui perioada este mai mare decat perioada cupoanelor normale.

Exemplu: o obligatiune este emisa la data de 1 februarie 1999 si plateste cupon semestrial la datele de 1 ianuarie si 1 iulie. Prima plata a cuponului se va efectua pe data de 1 ianuarie 2000 (se omite data cuponului de 1 iulie 1999, care este cea mai apropiata data teoretica de plata fata de data de emisiune) => cupoane:

- primul cupon este lung => perioada cuponului este **334** zile (1 ianuarie 2000 – 1 februarie 1999) si este compusa din 2 perioade, astfel;
 1. **150** zile (1 iulie 1999 – 1 februarie 1999),
 2. **184** zile (1 ianuarie 2000 – 1 iulie 1999).
- al doilea cupon este normal => perioada cuponului este **182** zile (1 iulie 2000 – 1 ianuarie 2000);
- al treilea cupon este normal => perioada cuponului este **184** zile (1 ianuarie 2001 – 1 iulie 2000), etc.

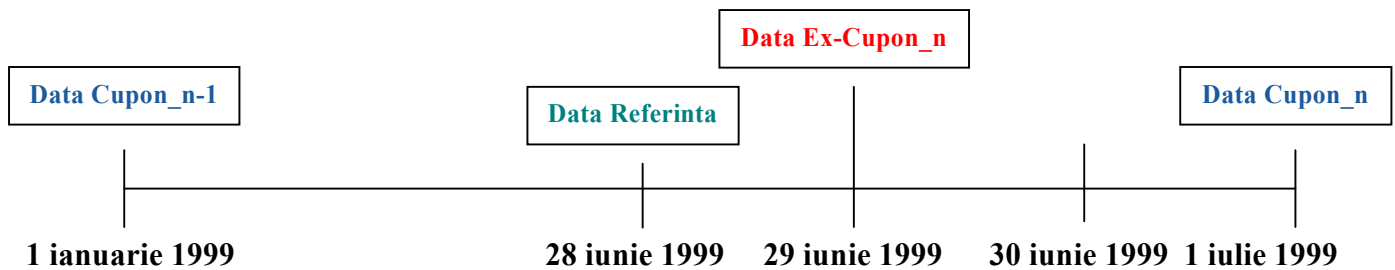
3. Frecventa platii cuponului: in cazul obligatiunilor purtatoare de dobanda, plata cuponului se efectueaza cel putin o data pe an.

Descriere	Plati pe an	Interval de timp
Anual	1	La fiecare 12 luni
Semi-anual	2	La fiecare 6 luni
Trimestrial	4	La fiecare 3 luni
Lunar	12	In fiecare luna

4. Tranzactii cum-cupon si Tranzactii ex-cupon:

- **tranzactie cum-cupon:** reprezinta tranzactia care se deconteaza inainte de data ex-cupon. In acest caz, deoarece cumparatorul obligatiunii va beneficia de plata cuponului curent, acesta va plati vanzatorului dobanda acumulata din prima zi din cuponul curent, inclusiv, pana la data de decontare a tranzactiei, exclusiv, numita “**dobanda pozitiva**” (*positive interest*).
- **tranzactie ex-cupon:** reprezinta tranzactia care se deconteaza in intervalul de timp care incepe cu data ex-cupon, inclusiv, pana la data cuponului curent, exclusiv. In acest caz, deoarece cumparatorul obligatiunii nu va beneficia de plata cuponului curent, acesta nu va plati dobanda acumulata pana la data decontarii tranzactiei, ci va plati asa-numita “**dobanda negativa**” (*negative interest*) prin care cumparatorul va beneficia in final de un pret mai mic

de cumparare ca urmare a imobilizarii pe perioada ex-cupon a cuponului curent a unei sume de bani fara a fi remunerate.



Data cupon_n -1 = data cuponului anterior

Data referinta = data la care detinatorii de obligatiuni decontate sunt indreptati la plata cuponului curent (3 zile lucratoare inainte de plata cuponului curent)

Data ex-cupon_n = data ex-cupon corespunzatoare cuponului curent

Data cupon_n = data cuponului curent

5. Pret net si Pret brut:

- **pret net (*clean price*)**: reprezinta pretul care nu include dobanda acumulata, exprimat in procente din valoarea nominala a obligatiunii;
- **pret brut (*dirty price*)**: reprezinta pretul care include dobanda acumulata, exprimat in procente din valoarea nominala a obligatiunii;

6. Conventii cu privire la calculul dobanzii acumulate si a pretului:

Inainte de inceperea tranzactionarii pe piata secundara a unei serii obligatiuni, in functie de caracteristicile de emisiune ale acesteia, BVB va comunica conventiile referitoare la pretul de cotare si la calculul dobanzii acumulate, astfel:

- obligatiunile emise cu cupon fix**: dobanda acumulata se determina pe baza conventiei ACT/ACT, iar tranzactionarea se realizeaza pe baza pretului net;
- obligatiunile emise cu cupon variabil pre-determinat**: dobanda acumulata se determina pe baza conventiei ACT/360, iar tranzactionarea se realizeaza pe baza pretului net;
- obligatiunile emise cu cupon variabil post-determinat**: valoarea cuponului calculata si platita de emitent se determina pe baza conventiei ACT/360, iar tranzactionarea se realizeaza pe baza pretului brut;
- in cazul in care in prospectul de emisiune se precizeaza alte caracteristici si/sau o alta conventie de calcul a dobanzii acumulate, BVB va comunica conventiile cu privire la pretul de cotare utilizat.

7. Valoare cupon:

Valoarea banesca a cuponului (de exemplu dolari SUA) care se plateste la data cuponului este determinat in functie de conventia de calcul a dobanzii acumulate:

a. **ACT/ACT**: valoarea cuponului platita de emitent la data cuponului se determina in functie de tipul cuponului, astfel:

▪ **cupon normal:**

$$\text{Valoare_cupon (lei / valuta)} = \text{Rata_anuala_cupon (\%)} \times \text{Principal} \times \frac{1}{\text{Numar_cupoane_an}}$$

Exemplu: o obligatiune este emisa la data de **1 ianuarie 1999** si plateste cupon fix semestrial la datele de 1 ianuarie si 1 iulie. Prima plata a cuponului se va efectua pe data de **1 iulie 1999** => primul cupon este normal. Valoarea principalului este 100 \$ si rata anuala a cuponului este 8 %.

$$\text{Valoare_cupon (\$)} = 8 \% \times 100 \$ \times \frac{1}{2} = 4 \% \times 100 \$ = 4 \$$$

▪ **cupon scurt:**

$$\begin{aligned} \text{Valoare_cupon (lei / valuta)} &= \\ &= \text{Rata_anuala_cupon (\%)} \times \text{Principal} \times \frac{\text{Numar_zile_cupon_scurt}}{\text{Numar_zile_cupon_teoretic} \times \text{Numar_cupoane_an}} \end{aligned}$$

Unde:

- numarul de zile din cuponul scurt este calculat incepand cu data emisiunii, inclusiv, pana la data platii primului cupon, exclusiv:

$$\text{Numar_zile_cupon_scurt} = \text{Data_primului_cupon} - \text{Data_emisiune}$$

- numarul de zile din cuponul teoretic este calculat in functie de cuponul normal care ar fi luat in considerare daca data de emisiune ar fi fost egala cu una din datele fixe ale cuponului;

Exemplu: o obligatiune este emisa la data de **1 februarie 1999** si plateste cupon fix semestrial la datele de 1 ianuarie si 1 iulie. Prima plata a cuponului se va efectua pe data de **1 iulie 1999** => primul cupon este scurt. Valoarea principalului este 100 \$ si rata anuala a cuponului este 8 %.

Perioada cuponului scurt este **150** zile (1 iulie 1999 – 1 februarie 1999), iar perioada cuponului normal teoretic corespunzator cuponului scurt, in cazul in care data de emisiune ar fi fost pe 1 ianuarie 1999, este **181** zile (1 iulie 1999 – 1 ianuarie 1999).

$$\text{Valoare_cupon (\$)} = 8 \% \times 100 \$ \times \frac{150}{181 \times 2} = 8 \$ \times 0,414365 = 3,31 \$$$

▪ **cupon lung:**

$$\text{Valoare_cupon (lei / valuta)} = [\text{Rata_anuala_cupon} \times \text{Principal}] \times \sum_{i=1}^n \frac{t_i}{T_i \times \text{Numar_cupoane_an}}$$

Unde:

n = numarul de perioade de timp din cadrul cuponului lung

t_i = numarul de zile din fiecare perioada de timp din cadrul cuponului lung

($t_1 + t_2 + \dots + t_n$ = numar zile cupon lung)

T_i = numarul de zile din cuponul normal teoretic, corespunzator fiecarei perioade de timp t_i

Exemplu: o obligatiune este emisa la data de **1 februarie 1999** si plateste cupon fix semestrial la datele de 1 ianuarie si 1 iulie. Prima plata a cuponului se va efectua pe data de **1 ianuarie 2000** (se omite data cuponului de 1 iulie 1999, care este cea mai apropiata data teoretica de plata fata de data de emisiune). Perioada cuponului lung este **334** zile (1 ianuarie 2000 – 1 februarie 1999) si este compusa din 2 perioade, anume **150** zile (1 iulie 1999 – 1 februarie 1999), respectiv **184** zile (1 ianuarie 2000 – 1 iulie 1999).

Valoarea principalului este 100 \$ si rata anuala a cuponului este 8 %.

$$\text{Valoare_cupon } (\$) = [8 \% \times 100 \$] \times \sum_{i=1}^2 \frac{t_i}{T_i \times 2} = 8 \$ \times \left[\frac{150}{181 \times 2} + \frac{184}{184 \times 2} \right] = 8 \$ \times 0,9143646 = \mathbf{7,31 \$}$$

- b. **ACT/360:** valoarea cuponului platita de emitent la data cuponului se determina indiferent de tipul cuponului (normal, scurt sau lung), astfel:

$$\text{Valoare_cupon (lei / valuta)} = \text{Rata_anuala_cupon (\%)} \times \text{Principal} \times \frac{\text{Numar_zile_cupon}}{360}$$

Exemplu: o obligatiune este emisa la data de **1 martie 1999** si plateste cupon variabil trimestrial la datele de 1 ianuarie, 1 aprilie, 1 iulie si 1 octombrie. Prima plata a cuponului se va efectua pe data de **1 iulie 1999** (se omite data cuponului de 1 aprilie 1999, care este cea mai apropiata data teoretica de plata fata de data de emisiune). Perioada cuponului lung este **122** zile (1 iulie 1999 – 1 martie 1999).

Valoarea principalului este 100 \$ si rata anuala a cuponului este stabilita in functie de rata LIBOR pe 3 luni plus un spread de 45 basis points. Pentru primul cupon, rata anuala a cuponului este 3,45 %.

$$\text{Valoare_cupon } (\$) = 3,45 \% \times 100 \$ \times \frac{122}{360} = 3,45 \$ \times 0,338888 = \mathbf{1,17 \$}$$

8. Dobanda Acumulata (*accrued interest*):

8.1 Dobanda Pozitiva

In cazul in care tranzactia se deconteaza “cum-cupon”, se calculeaza “dobanda acumulata pozitiva” care reprezinta dobanda acumulata pe care o plateste cumparatorul vanzatorului in cazul in care cumparatorul primeste plata cuponului curent.

▪ **dobanda pozitiva exprimata procentual cu 6 zecimale:**

$$Dobanda_pozitiva (\%) = Rata_anuala_cupon (\%) \times \frac{Numar_zile_acumulate}{Numar_zile_an}$$

Unde:

- numarul de zile acumulate este calculat incepand cu data emisiunii sau data platii cuponului anterior, inclusiv, pana la data decontarii tranzactiei, exclusiv:

$$Numar_zile_acumulate = Data_decontare_tranzactie - Data_emisiune / Data_cupon_anterior$$

- numarul de zile dintr-un an este calculat in functie de conventia de calcul utilizata, astfel:
 - **ACT/ACT:** produs intre numarul total de zile din cuponul curent si numarul de cupoane care se platesc pe an:

$$Numar_zile_an = Numar_zile_cupon_curent \times Numar_cupoane_an$$
 - **ACT/360:** numar de zile corespunzator anului monetar:

$$Numar_zile_an = 360\ zile$$

▪ **valoarea dobanzii pozitive:**

$$Valoare_dobanda_pozitiva (lei / valuta) = Dobanda_pozitiva (\%) \times Principal$$

Nota: dobanda pozitiva se calculeaza similar cu valoarea cuponului, pentru fiecare tip de cupon in parte (normal, scurt, lung), cu mentiunea ca numaratorul reprezinta numarul de zile acumulate de la data emisiunii sau data platii cuponului anterior, inclusiv, pana la data decontarii tranzactiei, exclusiv.

8.2 Dobanda Negativa

In cazul in care tranzactia se deconteaza “ex-cupon”, se calculeaza asa-numita “dobanda acumulata negativa” care reprezinta dobanda pe care o plateste vanzatorul cumparatorului in cazul in care cumparatorul nu primeste plata cuponului curent.

▪ **dobanda negativa exprimata procentual cu 6 zecimale:**

$$Dobanda_negativa (\%) = Rata_anuala_cupon (\%) \times \frac{Numar_zile_ramase}{Numar_zile_an}$$

Unde:

- numarul de zile ramase din cuponul curent este calculat incepand cu data decontarii tranzactiei, inclusiv, pana la data platii cuponului, exclusiv:

$$\text{Numar_zile_ramase} = \text{Data_cupon_curent} - \text{Data_decontare_tranzactie}$$

- numarul de zile dintr-un an este calculat in functie de conventia de calcul utilizata, astfel:
 - **ACT/ACT**: produs intre numarul total de zile din cuponul curent si numarul de cupoane care se platesc pe an:

$$\text{Numar_zile_an} = \text{Numar_zile_cupon_curent} \times \text{Numar_cupoane_an}$$

- **ACT/360**: numar de zile corespunzator anului monetar:

$$\text{Numar_zile_an} = 360 \text{ zile}$$

Exemple privind calculul dobanzii negative in functie de conventia de calcul utilizata:

a. **ACT/ACT**:

▪ **cupon normal:**

Exemplu: o obligatiune este emisa la data de **1 ianuarie 1999** si plateste cupon fix semestrial la datele de 1 ianuarie si 1 iulie. Rata anuala a cuponului este 8 %. Prima plata a cuponului se va efectua pe data de **1 iulie 1999**. Numarul de zile din cuponul normal este **181** zile (1 iulie 1999 – 1 ianuarie 1999).

Data de referinta este 28 iunie 1999 (3 zile lucratoare inaintea datei platii cuponului), iar data decontarii tranzactiei este 29 iunie 1999 (data ex-cupon).

$$\text{Dobanda_negativa (\%)} = 8 \% \times \frac{2}{181 \times 2} = 8 \% \times 0,005525 = \mathbf{0,044199 \%}$$

▪ **cupon scurt:**

Exemplu: o obligatiune este emisa la data de **1 februarie 1999** si plateste cupon fix semestrial la datele de 1 ianuarie si 1 iulie. Rata anuala a cuponului este 8 %. Prima plata a cuponului se va efectua pe data de **1 iulie 1999**. Numarul de zile din cuponul normal teoretic corespunzator cuponului scurt, in cazul in care data de emisiune ar fi fost pe 1 ianuarie 1999, este 181 (1 iulie 1999 – 1 ianuarie 1999).

Data de referinta este 28 iunie 1999 (3 zile lucratoare inaintea datei platii cuponului), iar data decontarii tranzactiei este 29 iunie 1999 (data ex-cupon).

Dobanda negativa procentuala are aceeasi valoare ca in cazul cuponului normal din exemplul de mai sus, astfel:

$$\text{Dobanda_negativa (\%)} = 8 \% \times \frac{2}{181 \times 2} = 8 \% \times 0,005525 = \mathbf{0,044199 \%}$$

▪ **cupon lung:**

Exemplu: o obligatiune este emisa la data de **1 februarie 1999** si plateste cupon fix semestrial la datele de 1 ianuarie si 1 iulie. Rata anuala a cuponului este 8 %. Prima plata a cuponului se va efectua pe data de **1 ianuarie 2000** (se omite data cuponului de 1 iulie 1999, care este cea mai apropiata data teoretica de plata fata de data de emisiune).

Data de referinta este 29 decembrie 1999 (3 zile lucratoare inaintea datei platii cuponului), iar data decontarii tranzactiei este 30 decembrie 1999. Numarul de zile din cuponul normal teoretic corespunzator celei de a doua perioade din cuponul lung in care cade data decontarii tranzactiei, este **184** zile (1 ianuarie 2000 – 1 iulie 1999).

$$\text{Dobanda_negativa (\%)} = 8 \% \times \frac{2}{184 \times 2} = 8 \% \times 0,005435 = \mathbf{0,043478 \%}$$

b. **ACT/360:**

Exemplu: o obligatiune este emisa la data de **1 martie 1999** si plateste cupon variabil trimestrial la datele de 1 ianuarie, 1 aprilie, 1 iulie si 1 octombrie. Prima plata a cuponului se va efectua pe data de **1 iulie 1999** (se omite data cuponului de 1 aprilie 1999, care este cea mai apropiata data teoretica de plata fata de data de emisiune).

Data de referinta este 28 iunie 1999 (3 zile lucratoare inaintea datei platii cuponului), iar data decontarii tranzactiei este 29 iunie 1999 (data ex-cupon). Numarul de zile din cuponul normal teoretic corespunzator celei de a doua perioade din cuponul lung in care cade data decontarii tranzactiei, este **91** zile (1 iulie 1999 – 1 aprilie 1999).

Rata anuala a cuponului este stabilita in functie de rata LIBOR pe 3 luni plus un spread de 45 basis points. Pentru primul cupon, rata anuala a cuponului este 3,45 %.

$$\text{Dobanda_negativa (\%)} = 8 \% \times \frac{2}{360} = 8 \% \times 0,005556 = \mathbf{0,044444 \%}$$

▪ **valoarea dobanzii negative:**

$$\text{Valoare_dobanda_negativa (lei / valuta)} = \text{Dobanda_negativa (\%)} \times \text{Principal}$$

9. Pret net si Pret brut:

1. In cazul obligatiunilor tranzactionate pe baza **pretului net** (*clean price*), traderul introduce acest pret in sistem cu 6 zecimale, exprimat ca procent din valoarea nominala a obligatiunii, iar sistemul calculeaza automat pretul brut (*dirty price*) care include dobanda acumulata din cuponul curent, precum si valoarea tranzactiei.

Pretul brut si valoarea tranzactiei sunt calculate diferit in functie de modul in care se deconteaza tranzactia:

a. **tranzactie cum-cupon:**

Pretul brut este exprimat cu 6 zecimale, ca procent din valoarea nominala, astfel:

$$Pret_brut (\%) = Pret_net (\%) + Dobanda_pozitiva (\%)$$

Valoarea tranzactiei (*VT*), respectiv suma de bani pe care cumparatorul o plateste la data decontarii vanzatorului, va include si dobanda pozitiva si este calculata astfel:

$$VT (lei / valuta) = Pret_brut (\%) \times Principal \times Nr_titluri$$

b. tranzactie ex-cupon:

Pretul brut este exprimat cu 6 zecimale, ca procent din valoarea nominala, astfel:

$$Pret_brut (\%) = Pret_net (\%) - Dobanda_negativa (\%)$$

Valoarea tranzactiei (*VT*), respectiv suma de bani pe care cumparatorul o plateste la data decontarii vanzatorului, va exclude dobanda negativa si este calculata astfel:

$$VT (lei / valuta) = Pret_brut (\%) \times Principal \times Nr_titluri$$

2. In cazul obligatiunilor tranzactionate pe baza **pretului brut** (*dirty price*), traderul introduce acest pret in sistem cu 6 zecimale care include si dobanda calculata de catre acesta, iar sistemul calculeaza automat valoarea tranzactiei.

$$VT (lei / valuta) = Pret_brut (\%) \times Principal \times Nr_titluri$$

III. RANDAMENTUL OBLIGATIUNILOR

1. Randamentul curent (*Current Yield*):

Randamentul curent reprezinta cea mai simpla masura a randamentului unei obligatiuni, in cazul in care un investitor este mai putin interesat daca veniturile obtinute la maturitate sunt mai mari sau mai mici decat costul initial. In calculul randamentului curent se utilizeaza pretul net (*clean price*) deoarece se considera ca dobanda acumulata inclusa in pretul brut este primita inapoi in momentul cand investitorul primeste cuponul respectiv.

$$Randament_curent = \frac{Rata_anuala_cupon (\%)}{Pret_net (\%)} \times 100$$

Exemplu:

- numar ani pana la scadenta = 18 ani;
- valoare principal = 1.000 \$;
- rata anuala a cuponului = 6 %;

- pret net (%) = 70,0890 %

$$\text{Randament_curent} = \frac{6\%}{70,089\%} \times 100 = 8,56\%$$

Inconveniente in utilizarea randamentului curent:

- randamentul curent ia in considerare numai cuponul si ignora alte surse de venit care afecteaza randamentul investitorului (de exemplu: nu se tine cont de castigul de capital pe care investitorul il va realiza cand obligatiunea ajunge la maturitate sau nu se tine cont de pierderea de capital suferita de investitor atunci cand obligatiunea care se tranzactioneaza la preturi mai mari decat valoarea principalului cand ajunge la maturitate);
- se ignora dobanda compusa rezultata prin reinvestirea cuponului (interest-on-interest).

2. Randamentul simplu la maturitate (*Simple Yield to Maturity*):

Randamentul simplu la maturitate ia in considerare numarul de zile ramase pana la maturitate si pretul obligatiunii fata de valoarea de rascumparare.

$$\text{Randament_simplu_maturitate} = \frac{\text{Rata_anuala_cupon} (\%) + \frac{\text{Valoare_rascumparare} - \text{Pret_net}}{\text{Numar_ani_pana_la_maturitate}}}{\text{Pret_net} (\%)} \times 100$$

Unde:

Valoare_rascumparare – Pret_net = castigul de capital sau pierderea la o valoare a principalului de 100

3. Randamentul la maturitate (*Yield-to-Maturity*):

Randamentul la maturitate reprezinta rata dobanzii a carei valoare face posibil ca valoarea actualizata (*present value* sau *discounted value*) a cash flow-urilor sa fie egala cu **pretul brut** (sau investitia initiala). Cash flow-urile reprezinta fluxurile de bani pe care detinatorul obligatiunii le va primi daca pastreaza obligatiunea pana la maturitate (*future values*).

DETERMINAREA PRETULUI BRUT AL UNEI OBLIGATIUNI => elemente necesare:

- **cash flow-uri:** numai in cazul obligatiunilor cu rata fixa a cuponului si fara clauze asociate se cunosc cu certitudine cash flow-urile pana la maturitate (cu exceptia cazurilor de default);
- **randamentul solicitat de investitor (*required yield*):** este rata anuala a dobanzii pe care un investitor doreste sa o obtina atunci cand investeste intr-o obligatiune. Aceasta rata este utilizata la actualizarea fluxurilor banesti viitoare, fiind numita si "*discount rate*". Randamentul solicitat este determinat prin investigarea in piata a randamentelor oferite de obligatiuni comparabile care au aceeasi calitate a creditului si maturitate. In cazul in care cupoanele se platesc semestrial, se utilizeaza drept rata periodica randamentul solicitat impartit la 2.

Nota: in formulele de mai jos se va porni de la ipoteza ca required yield are aceeasi valoare utilizata la actualizarea tuturor cash flow-urilor;

- a. **Determinarea pretului unei obligatiuni fara clauze atasate (*option-free bond*) care plateste cupon semestrial fix => in ipoteza ca ne aflam exact la inceputul primului cuponul, anume cuponul se va plati exact peste 6 luni:**

Pretul unei obligatiuni este egal cu suma valorilor prezente (actualizate) ale fluxurilor de bani pe care le primeste detinatorul obligatiunii daca o pastreaza pana la scadenta:

- valoarea actualizata a cupoanelor semestriale;
- valoarea actualizata a principalului la scadenta (*par* sau *maturity value*).

$$\text{Pret Brut (lei / valuta)} = \frac{C_1}{(1+y)^1} + \frac{C_2}{(1+y)^2} + \frac{C_3}{(1+y)^3} + \dots + \frac{C_n}{(1+y)^n} + \frac{M}{(1+y)^n}$$

Unde:

C_n = plati corespunzatoare cupoanelor semestriale

n = numarul de cupoane semestriale ramase de platit (numar ani x 2)

y = rata periodica a dobanzii exprimata sub forma zecimala (randamentul anual solicitat de investitor, *required yield*, impartit la 2)

M = valoarea principalului la maturitate (*maturity value*)

- ⇒ **deoarece cupoanele au o valoare fixa (C), pretul poate fi calculat prin utilizarea urmatoarei formule:**

$$\text{Pret Brut (lei / valuta)} = C \times \left[\frac{1 - \left[\frac{1}{(1+y)^n} \right]}{y} \right] + \frac{M}{(1+y)^n}$$

Exemplu:

- valoarea principalului la maturitate = 1.000 \$
- maturitate = 20 ani
- numar perioade = $n = 20 \times 2 = 40$
- rata anuala a cuponului = 9 %
- randamentul anual solicitat = 12 %

Rata cuponului semestrial este **4,5 %** ($9 \% / 2$) => valoarea cuponului periodic = $4,5 \% \times 1.000 \$ = 45 \$$

Rata periodica a randamentului solicitat utilizata in actualizarea cash flow-urilor este **6 %** ($12 \% / 2$)

- ⇒ cash flow-urile corespunzatoare obligatiunii sunt urmatoarele:
- 40 plati semestriale a cate 45 \$
 - 1 plata de 1.000 \$ (peste 20 ani sau 40 de perioade)

$$\text{Pret Brut} = 45 \$ \times \left[\frac{1 - \left[\frac{1}{(1 + 0.06)^{40}} \right]}{0.06} \right] + \frac{1,000 \$}{(1 + 0.06)^{40}} = 677.08 \$ + 97.22 \$ = 774.30 \$$$

b. Determinarea pretului unei obligatiuni fara clauze atasate (*option-free bond*) care plateste cupon semestrial fix => in ipoteza ca data de decontare cade intre datele cupoanelor:

In majoritatea cazurilor, un investitor cumpara o obligatiune intre datele platii cupoanelor, astfel incat urmatoarea plata va fi facuta la un interval mai mic decat cel corespunzator perioadei integrale a cuponului.

$$\text{Pret Brut (lei / valuta)} = \frac{C_1}{(1 + y)^w} + \frac{C_2}{(1 + y)^{1+w}} + \frac{C_3}{(1 + y)^{2+w}} + \dots + \frac{C_n}{(1 + y)^{n-1+w}} + \frac{M}{(1 + y)^{n-1+w}}$$

Unde:

$$w = \frac{\text{Numar_zile_ramase}}{\text{Numar_zile_cupon_curent}}$$

Numar_zile_ramase = numarul de zile incepand cu data decontarii tranzactiei, inclusiv, pana la data platii cuponului curent, exclusiv

Numar_zile_cupon_curent = numarul de zile din cuponul in care cade data decontarii tranzactiei

C_n = plati corespunzatoare cupoanelor semestriale

n = numarul de cupoane semestriale ramase de platit

y = rata periodica a dobanzii exprimata sub forma zecimala (randamentul anual solicitat de investitor, *required yield*, impartit la 2)

M = valoarea principalului la maturitate (*maturity value*)

⇒ **pretul poate fi calculat prin utilizarea urmatoarei formule:**

$$\text{Pret Brut} = \left\{ \frac{C}{(1 + y)^w} \times \left[\frac{(1 + y)^n - 1}{(1 + y)^{n-1} \times y} \right] \right\} + \frac{M}{(1 + y)^{n-1+w}}$$

Daca facem verificarea cu $w = 1$ (adica numarul de zile de la data decontarii pana la urmatoarea plata este egal cu numarul de zile din cupon) vom ajunge la formula de mai sus in cazul in care data de decontare cade intr-o data a cuponului =>

$$\text{Pret Brut} = \left\{ \frac{C}{(1+y)^1} \times \left[\frac{(1+y)^n - 1}{(1+y)^{n-1} \times y} \right] \right\} + \frac{M}{(1+y)^{n-1+1}} = C \times \frac{(1+y)^n - 1}{(1+y)^n \times y} + \frac{M}{(1+y)^n}$$

In urma unor calcule intermediare se ajunge la formula pretului brut de mai sus (cand $w = 1$):

$$\text{Pret Brut} = C \times \left[\frac{1 - \left[\frac{1}{(1+y)^n} \right]}{y} \right] + \frac{M}{(1+y)^n}$$

Exemplu: o obligatiune corporatista plateste cupon semianual fix are urmatoarele caracteristici:

- valoarea principalului la maturitate = 100 \$
- rata anuala a cuponului = 10 % => cuponul semestrial este 5 \$
- scadenta = 1 martie 2003
- data de decontare a tranzactiei = 17 iulie 1997
- data plata cupon curent (data platii celui mai apropiat cupon) = 1 septembrie 1997
- data plata cupon anterior = 1 martie 1997
- $n = 12$ (plati ramase de efectuat)
- randamentul anual solicitat = 6,5 % => randamentul periodic este 3,25 \$

Numarul de zile de la decontare pana la data cuponului curent este **46** (1 septembrie 1997 – 17 iulie 1997), iar numarul de zile din cuponul curent este **184** (1 septembrie 1997 – 1 martie 1997)

$$\Rightarrow w = \frac{46}{184} = \mathbf{0,25}$$

Pretul brut se calculeaza mai simplu prin intermediul formulei de mai sus, astfel:

$$\text{Pret Brut} = \left\{ \frac{5\$}{(1+0,0325)^{0,25}} \times \left[\frac{(1+0,0325)^{12} - 1}{(1+0,0325)^{12-1} \times 0,0325} \right] \right\} + \frac{100\$}{(1+0,0325)^{12-1+0,25}} = \mathbf{120,51 \$}$$

Pentru a se determina pretul net, se calculeaza dobanda acumulata de la data platii cuponului anterior pana la data decontarii tranzactiei, astfel:

$$\begin{aligned}
 \text{Dobanda_acumulata (\%)} &= \text{Rata_anuala_cupon (\%)} \times \frac{\text{Numar_zile_acumulate}}{\text{Numar_zile_an}} = \\
 &= \text{Rata_anuala_cupon (\%)} \times \frac{\text{Numar_zile_acumulate}}{\text{Numar_zile_cupon_curent} \times \text{Numar_cupoane_an}} = \\
 &= 10 \% \times \frac{138}{184 \times 2} = 5 \% \times \frac{138}{184} = 5 \% \times 0,75 = \mathbf{3,75 \%}
 \end{aligned}$$

$$\text{Valoare_dobanda_pozitiva (lei / valuta)} = \text{Dobanda_pozitiva (\%)} \times \text{Principal} = 3,75 \% \times 100 \$ = \mathbf{3,75 \$}$$

$$\text{Pret_net (\$)} = \text{Pret_brut (\$)} - \text{Dobanda_acumulata (\$)} = 120,51 \$ - 3,75 \$ = \mathbf{116,76 \$}$$

$$\text{Pret_net (\%)} = \mathbf{116,76 \%}$$

Observatie: pretul brut si pretul net determinate mai sus reprezinta un reper teoretic cu privire la valoarea obligatiunii in cazul in care investitorii doresc sa pastreze obligatiunea pana la maturitate si sa obtina un anumit randament la maturitate. Aceste preturi teoretice nu determina in mod necesar nivelul pretului introdus in sistemul de tranzactionare de agentul de bursa, care poate fi diferit in functie de cererea si oferta la un moment dat.

c. Determinarea pretului unei obligatiuni zero-cupon:

Detinatorul unei obligatiuni zero-cupon obtine dobanda prin diferenta dintre valoarea obtinuta la maturitate (*maturity value*) si pretul de cumparare. Determinarea pretului unei obligatiuni zero-cupon nu este diferita de obligatiunile care platesc cupon, astfel in cazul obligatiunilor fara cupon singurul cash flow il reprezinta valoarea primita la maturitate => pretul unei obligatiuni zero-cupon este egal cu valoarea actualizata a principalului la maturitate.

Nota: numarul de perioade utilizat la actualizarea principalului este egal cu numarul de ani pana la maturitate inmultit cu 2.

$$\text{Pret Brut} = \frac{M}{(1 + y)^n}$$

Unde:

n = numarul de perioade (numarul de ani pana la scadenta inmultit cu 2)

y = rata periodica a dobanzii exprimata sub forma zecimala (randamentul solicitat de investitor, *required yield*, impartit la 2)

M = valoarea principalului la maturitate (*maturity value*)

Exemplu:

- valoarea principalului la maturitate = 1.000 \$
- maturitate = 10 ani
- $n = 10 \times 2 = 20$
- randamentul anual solicitat = 8,6 %

$$\text{Pret Brut} = \frac{1.000 \$}{(1 + 0,043)^{20}} = 430,83 \$$$

d. Determinarea randamentului la maturitate a unei obligatiuni fara clauze atasate (*option-free bond*) care plateste cupon semestrial fix:

Revenind la calculul randamentului la maturitate (*yield-to-maturity*), acesta reprezinta acea rata a dobanzii (*discount rate / required yield*) care este utilizata la actualizarea cash flow-urilor corespunzatoare obligatiunii ale caror suma este egala cu pretul brut platit de investitor. In cazul obligatiunilor care platesc cuponul semestrial, se dubleaza rata dobanzii pentru a exprima randamentul la maturitate ca rata anuala.

Determinarea randamentului la maturitate constituie o procedura prin care se incearca mai multe niveluri de rata a dobanzii (*trial-and-error procedure*) pana se gaseste acea rata care fiind utilizata la actualizarea cash flow-urilor face posibil ca suma acestor valori prezente sa fie egala cu pretul brut.

Exemplu:

In exemplul dat pentru aplicarea formulei randamentului curent pentru o obligatiune emisa pe 18 ani, cu valoare nominala la maturitate de 1.000 \$ si o rata anuala a cuponului de 6 %. Pretul de vanzare este de 700,89 \$, iar randamentul curent este de 8,56 % (a se vedea calculul mai sus).

In vederea determinarii randamentului la maturitate, se vor incerca mai multe niveluri de dobanda astfel incat sa se gaseasca acea rata a dobanzii care face ca valoarea prezenta a fluxurilor banesti sa fie egala cu pretul de vanzare, anume 700,89 \$.

Cash flow-urile sunt urmatoarele:

- 36 plati semestriale (18 ani x 2) a cate 30\$ (6 % / 2 x 1.000 \$);
- 1.000 \$ (valoarea principalului la maturitate) care se plateste la scadenta.

Deoarece rata anuala cuponului este 6 %, iar obligatiunea se vinde cu discount (sub par), randamentul este mai mare de 6 %. Daca se utilizeaza o rata periodica a randamentului (*periodic interest rate*) de 4,75 %, valoarea prezenta a cash flow-urilor egaleaza pretul de 700,89 \$, astfel:

$$\text{Pret Brut} = 30 \$ \times \left[\frac{1 - \left[\frac{1}{(1 + 0,0475)^{36}} \right]}{0,0475} \right] + \frac{1.000 \$}{(1 + 0,0475)^{36}} = 700,889 \$$$

⇒ **randamentul la maturitate** (*yield-to-maturity*) este $0,0475 \times 2 = 9,5 \%$

Nota: metoda de determinare a randamentului la maturitate prin dublarea ratei semianuale este stabilita prin conventie pe piata obligatiunilor, desi aceasta metoda nu conduce la valoarea efectiva a randamentului (*effective annual yield*):

$$\text{Effective annual yield} = (1 + \text{periodic interest rate})^k - 1$$

Astfel, randamentul anual efectiv este:

$$\text{effective annual yield} = (1 + 0,0475)^2 - 1 = 1,0973 - 1 = 0,0973 \text{ sau } 9,73 \%$$

Nota: investitorul va realiza randamentul la maturitate solicitat in momentul cumpararii numai daca:

- cupoanele pot fi reinvestite la randamentul la maturitate estimat in momentul cumpararii obligatiunii => apare riscul de reinvestire a cupoanelor (***reinvestment risk***). Cu cat este mai mare maturitatea, cu atat veniturile obtinute din detinerea obligatiunii sunt mai dependente de posibilitatea reinvestirii cupoanelor la randamentul la maturitate estimat in momentul cumpararii obligatiunii (componenta "*interest-on-interest*"), deci cu atat este mai mare riscul de reinvestire. De asemenea, cu cat este mai mare valoarea cuponului, cu atat creste riscul de reinvestire deoarece veniturile estimate in momentul cumpararii depind de posibilitatea de reinvestire a acestora.
- obligatiunea este pastrata pana la maturitate => in cazul in care obligatiunea nu este pastrata pana la maturitate apare riscul de rata a dobanzii (***interest-rate risk***). Deoarece pretul obligatiunilor se modifica in sens contrar evolutiei ratelor dobanzilor, obligatiunile sunt dependente de evolutia acestora, Astfel, in cazul in care ratele dobanzilor pe ansamblu cresc (scad), pretul obligatiunii va scadea (creste). In cazul unui investitor care intentioneaza sa pastreze obligatiunea pana la scadenta, modificarile pretului din piata nu il afecteaza. Totusi, daca investitorul doreste sa vanda obligatiunea inainte de scadenta, in conditiile in care ratele dobanzilor pe ansamblu cresc (de exemplu), acest lucru va conduce la inregistrarea unei pierderi de capital (***capital loss***) ca urmare a scaderii pretului obligatiunii in piata.

▪ **Determinarea randamentului la maturitate a unei obligatiuni zero-cupon:**

In cazul obligatiunilor fara cupon este mai usor sa se calculeze randamentul investitiei deoarece obligatiunile zero-cupon confera un singur flux banesc in urma investitiei initiale.

Reamintim ca pretul brut al unei obligatiuni fara cupon se determina prin actualizarea valorii principalului la maturitate:

$$\text{Pret Brut} = \frac{M}{(1 + y)^n}$$

Din aceasta formula il extragem pe y:

$$(1 + y)^n = \frac{M}{\text{Pret Brut}} \Rightarrow (1 + y)^n = \text{Valoarea viitoare pe u.m. investita} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (1 + y) = (\text{Valoarea viitoare pe u.m. investita})^{1/n}$$

$$\Rightarrow y = (\text{Valoarea viitoare pe o u.m. investita})^{1/n} - 1$$

Unde:

valoarea viitoare pe u. m. investita = valoarea viitoare pe o unitate monetara investita (de exemplu, valoarea viitoare pe un dolar investit)

n = numarul de perioade (numarul de ani pana la scadenta imultit cu 2)

y = rata periodica a dobanzii exprimata sub forma zecimala (randamentul solicitat de investitor, *required yield*, impartit la 2)

M = valoarea principalului la maturitate (*maturity value*)

In final se dubleaza valoarea lui y ceea ce conduce la valoarea randamentului la maturitate (*yield-to-maturity*)

Nota: in cazul in care o obligatiune zero-cupon este detinuta pana la scadenta, veniturile obtinute nu sunt afectate de riscul de reinvestire.

Exemplu:

- valoarea principalului la maturitate = 1.000 \$
- maturitate = 15 ani
- n = 15 x 2 = 30
- pret = 274,78 \$

$$\text{valoarea viitoare pe un dolar investit} = \frac{1.000\$}{274,78\$} = 3,639275 \$$$

$$y = (3,639275)^{1/30} - 1 = (3,639275)^{0,033333} - 1 = 1,044 - 1 = 0,044 \text{ sau } 4,4 \%$$

Prin dublarea valorii de 4.4 % se determina randamentul la maturitate de **8.8 %**.

4. Randamentul la data rascumpararii anticipate de catre emitent (*Yield-to-Call*):

In cazul obligatiunilor care au clauza de rascumparare anticipata de catre emitent (*callable bonds*) se poate calcula randamentul la data call (*yield-to-call*) in ipoteza in care investitorul pastreaza obligatiunea pana la data call, iar emitentul va solicita rascumpararea obligatiunii la data respectiva.

Cash flow-urile luate in calcul la determinarea randamentului sunt acelea care ar rezulta daca emisiunea ar fi “chemata” la o anumita data call. In general se utilizeaza 2 date call: “first call date” si “first par call date”.

Yield-to-call reprezinta acea rata a dobanzii care determina ca valoarea prezenta a cash flow-urilor sa fie egala cu pretul obligatiunii (sau plata totala), in conditiile in care titlul este pastrat pana la data call luata in calcul.

Exemplu: In exemplul anterior s-a calculat randamentul la maturitate (*yield-to-maturity*) pentru o obligatiune *callable* cu urmatoarele caracteristici:

- valoarea principalului la maturitate = 1.000 \$
- rata anuala a cuponului = 6 % => cuponul semestrial este 30 \$
- maturitate = 18 ani
- obligatiunea va fi “chemata” in 5 ani => 10 plati semestriale a cate 30 \$
- pret de rascumparare = 1.030 \$
- pret de vanzare al obligatiunii (pretul brut) = 700,89 \$

Rata dobanzii (*yield-to-call*) pe care investitorul o urmareste este aceea care va determina ca suma valorilor prezente ale cash flow-urilor sa fie egala cu pretul obligatiunii de 700,89 \$. Dupa mai multe incercari se ajunge la valoarea ratei periodice de 7,6 % care conduce la o valoare a sumei a cash flow-urilor actualizate de **700,11 \$**, valoare care este destul de apropiata de pretul din piata de 700,89 \$ => valoarea lui **yield-to-call** este **15,2 %** (7,6 % x 2).

$$\text{Pret Brut} = 30 \$ \times \left[\frac{1 - \left[\frac{1}{(1 + 0,076)^{10}} \right]}{0,076} \right] + \frac{1.030 \$}{(1 + 0,076)^{10}} = 204,99 \$ + 495,12 \$ = \mathbf{700,11 \$}$$

5. Randamentul utilizat pentru obligatiuni cu cupon variabil (*floating rate securities*):

Rata cuponului a obligatiunilor cu rata variabila a cuponului (*floating-rate securities*) se modifica periodic in baza unei rate de referinta. In SUA, ratele de referinta cel mai des utilizate sunt LIBOR si ratele titlurilor de stat.

Formula unei ratei cuponului a unei obligatiuni de tip *floating-rate* este:

$$\text{Rata cupon (\%)} = \text{Rata de referinta (\%)} + \text{Spread (\%)}$$

Spreadul este dobanda suplimentara pe care emitentul se angajeaza sa o plateasca fata de dobanda de referinta. In anumite cazuri, spreadul are o valoare negativa, astfel incat investitorul va primi o dobanda mai mica decat rata de referinta (*inverse / reverse floaters*).

Deoarece valoarea viitoare a ratei de referinta nu este cunoscuta, este imposibil sa se determine fluxurile banesti corespunzatoare obligatiunii => nu se poate calcula randamentul la maturitate (*yield-to-maturity*).

O metoda conventionala utilizata pentru estimarea castigului potential in cazul obligatiunilor cu cupon variabil este asa-numita “**discounted margin**”. Prin aceasta se estimeaza spreadul mediu fata de rata de referinta pe care investitorul se asteapta sa-l obtina de-a lungul perioadei de viata a titlului respectiv.

Etapale prin care se determina *discounted margin* sunt urmatoarele:

1. determinarea cash flow-urilor pornind de la ipoteza ca rata de referinta nu se modifica pe perioada de viata a titlului;
2. selectarea spreadului (marjei);
3. actualizarea cash flow-urilor determinate in prima etapa cu valoarea curenta a ratei de referinta plus marja selectata in a doua etapa ;
4. compararea valorii prezente a cash flow-urilor calculate in etapa a treia cu pretul obligatiunii:
 - daca valoarea prezenta a cash flow-urilor este egala cu pretul => *discounted margin* este marja selectata in etapa a doua ;
 - daca valoarea prezenta a cash flow-urilor nu este egala cu pretul => se revine la etapa a doua si se incearca o alta marja.

In cazul unui titlu care se vinde la un pret egal cu valoarea principalului, valoarea *discounted margin* este egala cu spreadul fata de rata de referinta pe care il plateste in plus emitentul fata de rata de referinta selectata.

Exemplu: o obligatiune emisa cu cupon variabil pe 6 ani care se vinde la 100 \$ plateste o rata a dobanzii care este determinata pe baza unei rate de referinte plus un spread de 80 basis points. Cuponul se actualizeaza la fiecare 6 luni.

- valoare principal = 100 \$
- pret = 100 \$
- n = 12 (6 x 2)
- valoarea curenta a ratei de referinta = 10 %
- rata anuala cuponului este de 10,80 % (rata de referinta + 80 basis points) => cuponul semestrial este de 5,4 \$

Nota: deoarece pretul din piata al obligatiunii este egal cu valoarea principalului, valoarea *discounted margin* este egala cu spreadul de **80 basis points**, astfel:

$$\text{Pret Brut} = 5,4 \$ \times \left[\frac{1 - \left[\frac{1}{\left(1 + \frac{0,1080}{2}\right)^{12}} \right]}{\frac{0,1080}{2}} \right] + \frac{100 \$}{\left(1 + \frac{0,1080}{2}\right)^{12}} = 46,7999 \$ + 53,2001 \$ = \mathbf{100 \$}$$

In cazul in care pretul de vanzare al obligatiunii ar fi mai mic decat valoarea principalului (de exemplu, 99,3098 \$), se va incerca o alta valoare a *discounted margin*. Astfel, daca se selecteaza o valoare de **96 basis points**, aceasta va conduce la un pret egal cu pretul din piata, anume 99,3098 \$.

$$\text{Pret Brut} = 5,4 \$ \times \left[\frac{1 - \frac{1}{\left(1 + \frac{0,1096}{2}\right)^{12}}}{\frac{0,1096}{2}} \right] + \frac{100 \$}{\left(1 + \frac{0,1096}{2}\right)^{12}} = 46,5918 \$ + 52,7180 \$ = \mathbf{99,3098 \$}$$

Nota: problema principala in ceea ce priveste utilizarea *discounted margin* ca masura a castigului potential din investitie, este aceea ca se porneste de la ipoteza ca nu se modifica rata de referinta pe toata durata de viata a titlului.

6. Durata medie a fluxurilor banesti ale unei obligatiuni (*Duration*):

Maturitatea unei obligatiuni nu reprezinta in general o indicatie corecta cu privire la perioada de timp efectiva in care se realizeaza cash flow-urile de pe urma detinerii obligatiunii, sub forma de cupon sau rascumparari partiale.

O obligatiune care are un termen de maturitate mai mare este expusa riscului de dobanda deoarece inregistreaza variatii de pret mai mari decat o obligatiune care are o maturitate mai mica. Totusi, chiar daca doua obligatiuni au acelasi termen de maturitate, aceasta nu inseamna ca prezinta acelasi risc de rata a dobanzii. De exemplu, o obligatiune fara cupon (zero-cupon) care are scadenta peste 10 ani, efectueaza plata la sfarsitul celor 10 ani, de vreme ce o obligatiune cu rata a cuponului de 10% care are aceeasi scadenta (10 ani) efectueaza plati substantiale inainte de maturitate. Din acest exemplu, se observa ca maturitatea propriu-zisa a unei obligatiuni (*term-to-maturity*) este diferita de maturitatea efectiva, aceasta din urma constituind un instrument de masura a riscului de rata a dobanzii (*interest-rate risk*), astfel:

- maturitatea efectiva (*effective maturity*) a obligatiunii cu cupon este mai mica decat cea a obligatiunii zero-cupon;
- maturitatea efectiva (*effective maturity*) a obligatiunii zero-cupon este egala cu maturitatea acesteia.

Pentru a determina maturitatea efectiva se calculeaza *duration* (*Macauly duration*) care se calculeaza ca medie ponderata a termenelor de plata ale cash flow-urilor obligatiunii. Ponderile sunt valorile actualizate ale cash flow-urilor exprimate ca procent in valoarea actualizata totala a obligatiunii, anume pretul obligatiunii.

Durata medie calculata la data cuponului exprimata in ani:

$$\text{DUR} = \frac{\sum_{t=1}^n t \times \frac{CF_t}{(1+y)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+y)^t}}$$

Unde: DUR = Macauly duration
 t = numarul de ani pana la efectuarea platii
 n = numarul de ani pana la scadenta obligatiunii
 CF_t = cash flow (dobanda plus principal) in anul t
 y = randamentul la maturitate

Macauly duration este utilizata de practicieni pentru a estima riscul de dobanda (*interest-rate risk*), respectiv volatilitatea pretului obligatiunii. Astfel, relatia intre *duration* si volatilitatea pretului obligatiunii este urmatoarea:

$$\Delta P (\%) = - \frac{DUR}{1+y} \times \Delta y \times 100$$

Unde:

ΔP (%) = modificarea aproximativa procentuala a pretului

Δy = modificarea in valoare absoluta a randamentului

Expresia de mai sus se poate exprima si prin intermediul notiunii *modified duration*, astfel:

$$\Delta P (\%) = - \text{Modified duration} \times \Delta y \times 100$$

Din formula de mai sus se observa ca in cazul unei modificari de 100 basis points a randamentului, modificarea procentuala a pretului va fi egala cu *modified duration* a obligatiunii respective. Astfel, o definitie a *modified duration* este ca reprezinta modificarea aproximativa a pretului in momentul in care se modifica randamentul cu 100 basis points.

De exemplu, o obligatiune care are *modified duration* egala cu 5 va inregistra o modificare aproximativa a pretului de aproximativ - 5 % in momentul in care randamentul creste cu 100 basis points.

$$\Delta P (\%) = - 5 \times (+100 \text{ basis points}) \times 100 = -5 \times 0,01 \times 100 = - 5 \%$$

Nota: Prin utilizarea formulei de mai sus se obtine o aproximare a modificarii procentuale a pretului deoarece pentru modificari mai mari de 100 basis points ale randamentului, *modified duration* nu furnizeaza o estimare corecta a volatilitatii pretului, fiind necesara o a doua aproximare realizata prin intermediul convexitatii (*convexity*) obligatiunii exprimate in ani.

Sursa: BVB, www.bvb.ro