

**Dezvoltarea unui instrument național de modelare a  
pensiilor în scopul elaborării de politici  
VS/2013/0275**

**Raport final privind  
modelul de micro-simulare a  
evoluției sistemului public de  
pensii din România**



Septembrie 2015



With financial support from the European Union  
The sole responsibility lies with the author and the Commission is not responsible for any use that may be made of the  
information contained therein

## Cuprins

|            |                                                                                                                     |           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b>  | <b>OBIECTIVUL RAPORTULUI.....</b>                                                                                   | <b>3</b>  |
| <b>2.</b>  | <b>CONTEXTUL RAPORTULUI .....</b>                                                                                   | <b>3</b>  |
| <b>3.</b>  | <b>MODELE DE PENSIE ÎN EUROPA .....</b>                                                                             | <b>4</b>  |
| <b>3.1</b> | <b>MODELELE COHORTĂ.....</b>                                                                                        | <b>8</b>  |
| <b>3.2</b> | <b>AGENTUL TIPIC/VENITUL STANDARDIZAT INDIVIDUAL.....</b>                                                           | <b>8</b>  |
| <b>3.3</b> | <b>MODELE DE MICRO-SIMULARE .....</b>                                                                               | <b>10</b> |
| <b>3.4</b> | <b>MODELE DE MICRO-SIMULARE DINAMICĂ .....</b>                                                                      | <b>11</b> |
| <b>3.5</b> | <b>SELECTAREA CELUI MAI ADECVAT MODEL .....</b>                                                                     | <b>13</b> |
| <b>4.</b>  | <b>ANALIZA DATELOR UTILIZATE ȘI A SURSELOR ACESTORA .....</b>                                                       | <b>15</b> |
| <b>4.1</b> | <b>DATE DE INTRARE PENTRU MODELUL DE MICRO-SIMULARE .....</b>                                                       | <b>15</b> |
| <b>4.2</b> | <b>DATE NECESARE, DATE UTILIZATE, SURSE DE DATE .....</b>                                                           | <b>17</b> |
| <b>5.</b>  | <b>DESCRIEREA FUNCȚIONALITĂȚII MODELULUI DE MICRO-SIMULARE .....</b>                                                | <b>22</b> |
| <b>5.1</b> | <b>IMPLEMENTAREA MODELULUI .....</b>                                                                                | <b>22</b> |
| <b>5.2</b> | <b>OBIECTELE MODELULUI – UNITĂȚILE DE MODEL .....</b>                                                               | <b>22</b> |
| <b>5.3</b> | <b>FLUXUL DE TIMP AL CALCULELOR .....</b>                                                                           | <b>22</b> |
| <b>5.4</b> | <b>COMPONENTELE CHEIE ALE CALCULELOR EFECTUATE ÎN CADRUL MODELULUI .....</b>                                        | <b>23</b> |
| 5.4.1      | <i>Evenimentele .....</i>                                                                                           | 23        |
| 5.4.2      | <i>Atribute ale ciclului vieții.....</i>                                                                            | 23        |
| 5.4.3      | <i>Statut pe piața muncii.....</i>                                                                                  | 24        |
| 5.4.4      | <i>Salariul/venitul brut .....</i>                                                                                  | 25        |
| <b>5.5</b> | <b>IPOTEZE DE SIMULARE UTILIZATE .....</b>                                                                          | <b>25</b> |
| <b>5.6</b> | <b>PRINCIPALELE VARIABILE RAPORTATE.....</b>                                                                        | <b>26</b> |
| 5.6.1      | <i>Variabile de raportare agregate .....</i>                                                                        | 26        |
| 5.6.2      | <i>Variabile de raportare la nivel de individ (unitate de model) .....</i>                                          | 27        |
| <b>6.</b>  | <b>REZULTATE ILUSTRATIVE ALE MODELULUI .....</b>                                                                    | <b>28</b> |
| <b>6.1</b> | <b>EVOLUȚIA DEMOGRAFICĂ A POPULAȚIEI (2015-2065) .....</b>                                                          | <b>28</b> |
| <b>6.2</b> | <b>STRUCTURA POPULAȚIEI .....</b>                                                                                   | <b>29</b> |
| 6.2.1      | <i>Beneficiari ai sistemului public de pensii - vizualizarea unei cohorte de bărbați născuți în anul 1995 .....</i> | 29        |
| 6.2.2      | <i>Populație inactivă - vizualizarea unei cohorte de bărbați și femei .....</i>                                     | 30        |
| 6.2.3      | <i>Beneficiari ai sistemului public de pensii - analiza evoluției populației .....</i>                              | 31        |
| 6.2.3.1.   | <i>Evoluția populației existente la începutul proiecției .....</i>                                                  | 31        |
| 6.2.3.2.   | <i>Evoluția populației totale.....</i>                                                                              | 32        |
| 6.2.4      | <i>Beneficiarii - vizualizarea unui singur participant .....</i>                                                    | 33        |
| 6.2.5      | <i>Evoluția numărului de contribuabili - vizualizarea unei cohorte (bărbați 1995).....</i>                          | 34        |
| 6.2.6      | <i>Evoluția numărului de contribuabili - vizualizarea populației.....</i>                                           | 35        |
| 6.2.6.1.   | <i>Evoluția populației existente la începutul proiecției .....</i>                                                  | 35        |
| 6.2.6.2.   | <i>Evoluția populației totale.....</i>                                                                              | 36        |
| <b>6.3</b> | <b>EVOLUȚIA NUMĂRULUI DE ANGAJAȚI - VIZUALIZAREA UNEI COHORTE (BĂRBAȚI NĂSCUȚI ÎN 1995).....</b>                    | <b>37</b> |



|            |                                                                                               |           |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>6.4</b> | <b>VENITURILE ȘI CONTRIBUȚIILE PARTICIPANȚILOR.....</b>                                       | <b>38</b> |
| 6.4.1      | Vizualizarea populației.....                                                                  | 38        |
| 6.4.1.1.   | Evoluția populației existente la începutul proiecției .....                                   | 38        |
| 6.4.1.2.   | Evoluția populației totale.....                                                               | 39        |
| 6.4.1.3.   | Evoluția veniturilor și salariilor la nivelul întregii populații – valori nominale .....      | 40        |
| 6.4.1.4.   | Evoluția contribuțiilor la nivelul întregii populații – valori nominale .....                 | 41        |
| 6.4.1.5.   | Evoluția veniturilor și salariilor la nivelul întregii populații – valori neindexate .....    | 42        |
| 6.4.1.6.   | Evoluția contribuțiilor la nivelul întregii populații – valori neindexate .....               | 43        |
| <b>6.5</b> | <b>EVOLUȚIA VENITULUI MEDIU.....</b>                                                          | <b>44</b> |
| 6.5.1.1.   | Evoluția venitului mediu – valori nominale și valori neindexate .....                         | 44        |
| <b>6.6</b> | <b>VALOAREA DREPTURILOR DE PENSIE PLĂTITE DIN PILONUL I .....</b>                             | <b>45</b> |
| 6.6.1      | Evoluția unei cohorte (bărbați născuți în anul 1995) .....                                    | 45        |
| 6.6.2      | Evoluția populației – valori nominale .....                                                   | 46        |
| 6.6.3      | Evoluția populației – valori neindexate.....                                                  | 47        |
| 6.6.4      | Pensia medie de limită de vârstă – valoare nominală și valoare neindexată .....               | 48        |
| <b>6.7</b> | <b>RATA MEDIE DE ÎNLOCUIRE CU ANUITĂȚI DIN PILONUL 2 ȘI FĂRĂ ANUITĂȚI DIN PILONUL 2 .....</b> | <b>49</b> |
| <b>6.8</b> | <b>RATA DE DEPENDENȚĂ.....</b>                                                                | <b>50</b> |
| <b>6.9</b> | <b>DEFICITUL / SURPLUSUL PILONULUI I.....</b>                                                 | <b>51</b> |



## 1. Obiectivul raportului

Scopul acestui raport este de a prezenta caracteristicile **instrumentului de modelare** dezvoltat de **Casa Națională de Pensii Publice**, împreună cu o prezentare a principalelor tipuri de modele de previziune utilizate în domeniul pensiilor, a datelor utilizate și a metodelor de prelucrare a acestora, precum și o prezentare a rezultatelor/prognozelor obținute.

## 2. Contextul raportului

Prezentarea într-un format complet a elementelor relevante pentru dezvoltarea modelului de micro-simulare contribuie la o mai bună înțelegere a rolului pe care un astfel de instrument îl poate avea în îmbunătățirea capacității de modelare/simulare a sistemului public de pensii din România, cu impact direct asupra îmbunătățirii procesului de elaborarea a politicilor din acest domeniu.

Analiza datelor utilizate de către model (**datele de intrare**: unități de model și **parametrii de evoluție** – ipoteze și parametri legislativi), dar și analiza și înțelegerea metodelor de prelucrare/extrapolare va ajuta la îmbunătățirea performanțelor viitoare a modelului prin identificarea inconsistențelor în datele utilizate, astfel încât rezultatele modelului să reflecte o evoluție cât mai aproape de realitate.

Trebuie menționat faptul că România nu dispune la momentul actual de un model de micro-simulare adaptat la sistemul de pensii publice din țara noastră.

În scopul dezvoltării capacității de micro-simulare în domeniul pensiilor publice, dar și pentru a oferi, în primul rând, un **suport rezonabil și documentat** în dezvoltarea și implementarea **politicilor publice în domeniul sistemului de pensii publice**, Casa Națională de Pensii Publice a implementat proiectul „Dezvoltarea unui instrument național de modelare a pensiilor, în scopul elaborării de politici – SimProVision”, cod VS/2013/0275, finanțat de către Comisia Europeană, prin programul **PROGRESS**, al cărui obiectiv a fost dezvoltarea unui instrument robust pentru modelarea sistemului de pensii publice din România, care să surprindă câteva din următoarele problematice ale sistemului de pensii publice din România:

- Impactul sustenabilității înscrierii la pensionare anticipată, anticipată parțial și a înscrierii la pensia de invaliditate asupra sistemului public de pensii;
- Impactul utilizării de programe legislative care să încurajeze persoanele să rămână angajate după îndeplinirea condițiilor de pensionare;
- Analiza statistică a sustenabilității Pilonului I și Pilonului II în funcție de rata de înlocuire.

### Structuri implicate în dezvoltarea modelului:

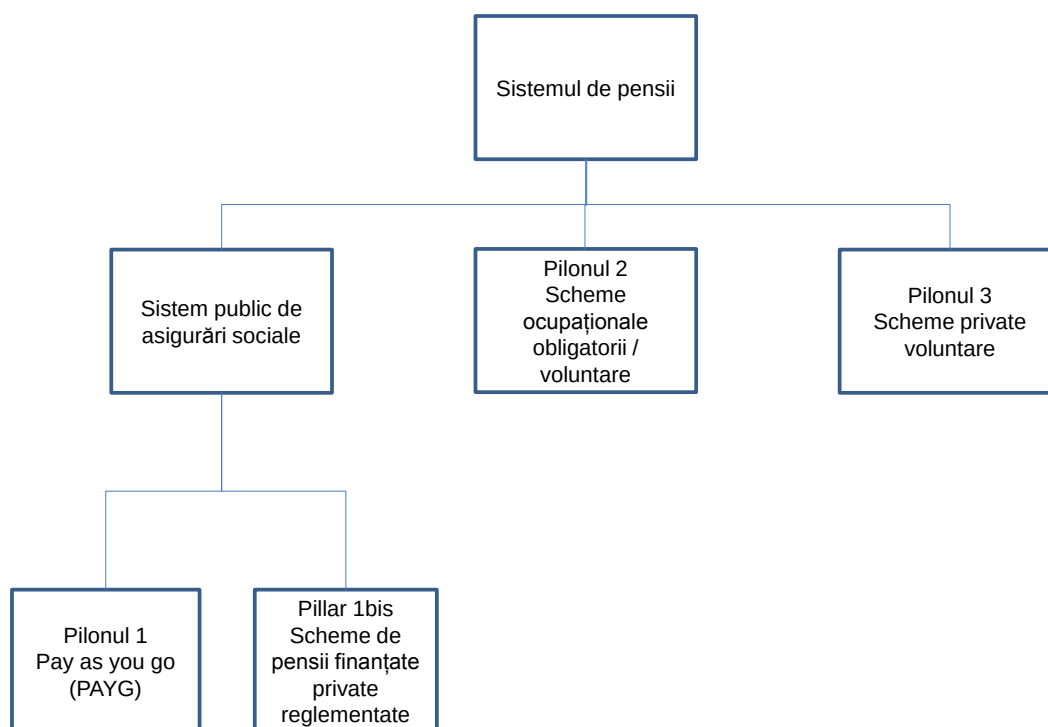
- Beneficiar: Casa Națională de Pensii Publice (CNPP)
- Consultant: Deloitte Consultanță România cu sprijinul Deloitte Advisory Republica Cehă



### 3. Modele de pensie în Europa

Pentru a înțelege modelele de simulare deja implementate în cadrul Statelor Membre ale Uniunii Europene (UE), raportul include o scurtă descriere a modelelor de pensii din Europa. Descrierea se bazează pe *Raportul de Cercetare IZA nr. 42 – Sistemele de pensii din UE – Pasivele și activele contingente și sectorul privat*<sup>1</sup>, în baza unui studiu efectuat pentru Parlamentul European în 2011.

În cadrul UE-28 există diferite sisteme de pensii care presupun o descriere detaliată a sistemului de pensii al fiecărui Stat Membru. Toate țările membre ale UE se implică major prin asigurarea, prin intermediul sectorului public, de pensii pentru limită de vârstă, și în general, pensii anticipate, pensii de invaliditate și, după caz, de pensii de urmaș. În general, diferența între Statele Membre este semnificativă în privința rolului sistemelor de pensie ocupațională și privată. Imaginea de mai jos prezintă o clasificare generală a tipurilor de pensii structurată pe piloane<sup>2</sup>.



Sistemul de pensii publice, alcătuit din pilonul 1 și pilonul 1bis, este puternic susținut de sectorul public de asigurări sociale. Pilonul 1 are un element redistributiv, în care persoanele care au acumulat pensii mici pot primi beneficii mai mari. Pilonul 1 se bazează pe sistemul PAYG („pay as you go”), în care taxele și/sau contribuțiile la sistemul de asigurări sociale sunt folosite pentru plata drepturilor de pensie actuale, și nu sunt considerate contribuții viitoare pentru a preveni riscul de sărăcie la vârste înaintate. Pilonul 1bis s-a dezvoltat recent, unele țări transformând o parte din sistemele de pensii publice în planuri de finanțare administrate de instituții private, în care participarea la planul de pensie

<sup>1</sup> Rapoarte de Cercetare IZA, Raportul nr. 42: Sisteme de pensii în UE – Pasive și active contingente în sectorul public și privat, paginile 25-27, Bonn 2011

<sup>2</sup> ibidem



este, de regulă, obligatorie. Nouă din cele 28 de State Membre UE au transferat o parte din contribuțiile la sistemul de asigurări sociale către fondurile de pensii private obligatorii<sup>3</sup>.

Astfel, dintre cele 15 state membre ale Uniunii Europene vechi, Danemarca și Suedia sunt țările în care există planuri de pensii private obligatorii. Dintre noile State Membre UE, șapte state (Bulgaria, Estonia, Ungaria, Letonia, Lituania, Polonia și Slovacia) au transferat o parte din contribuțiile la sistemul de asigurări sociale către sistemul de pensii private obligatorii. În Ungaria nu mai funcționează Pilonul 1bis, întrucât acesta a fost înglobat ulterior în Pilonul 1<sup>4</sup>.

Economiile din cadrul celui de-al Pilonul II au scopul de a asigura pensionarilor o rată de înlocuire corespunzătoare (adică un venit corespunzător din pensie în funcție de câștigurile anterioare ale acestora), considerată a fi mai avantajoasă decât un nivel minim de trai care să prevină sărăcia la vârste înaintate<sup>5</sup>, corespunzător Pilonului I.

Nu toate Statele Membre au sisteme/scheme de pensii ocupaționale. Atunci când există, aceste sisteme/scheme de pensie pot fi voluntare sau obligatorii, în timp ce unele State Membre dispun de ambele tipuri. Sistemele de pensii ocupaționale nu există în Cehia, Estonia, Letonia, Lituania și Slovacia. În Statele Membre, cum ar fi Malta și Polonia, acestea există numai într-o mică măsură, iar în Luxemburg, acestea există de exemplu numai la instituții bancare și companii multinaționale. Recent în Grecia, a fost elaborat cadrul juridic pentru sistemele de pensii ocupaționale. Prin urmare, se poate trage concluzia că sistemele/schemele de pensii ocupaționale nu sunt încă mature<sup>6</sup>.

Al treilea pilon reprezintă planuri individuale de pensii private din sectorul privat. Planurile individuale de pensii nu există în Cipru și Luxemburg și sunt implementate numai într-o mică măsură în Austria, Malta, Olanda și Portugalia. În mod normal, planurile de pensii private sunt voluntare. Întrucât tipurile de pensii din pilonul 1bis pot fi considerate ca fiind o parte a planului de pensii publice transformată într-un plan de pensii private, aceste tipuri de pensie ar fi putut fi organizate conform schemei din Figura 4. Aceasta este și interpretarea Eurostat, argumentul fiind că partea transferată de la sistemul public de asigurări sociale aparține pilonului 3 (adică sectorul privat), întrucât relația este între individ și fondul de pensii. În consecință, aceste tipuri de pensii nu au un impact asupra surplusului sau deficitului bugetar<sup>7</sup>.

Conform Eurostat, garanția Guvernului pentru un asemenea fond nu reprezintă o condiție suficientă pentru a clasifica drept sisteme/scheme de pensii publice, întrucât aceasta este o obligație contingentă. Privite din perspectiva cetățenilor, participarea la sistemele de pensii private din pilonul 1bis sunt adesea obligatorii. În unele State Membre, această pensie este obligatorie pentru generațiile mai tinere și voluntară pentru generațiile mai vârstnice. Acesta este de exemplu cazul Letoniei, unde este obligatorie pentru persoane sub vârsta de 30 de ani și voluntară pentru persoane în vârstă de 30-49, respectiv cazul României, unde este obligatorie pentru angajații cu vârste între 15 și 35 de ani și voluntară pentru vârste între 35 și 45 de ani<sup>8</sup>.

---

<sup>3</sup> ibidem

<sup>4</sup> ibidem

<sup>5</sup> ibidem

<sup>6</sup> ibidem

<sup>7</sup> ibidem

<sup>8</sup> ibidem



Un rezumat al sistemelor de pensii din Statele Membre UE este prezentat în tabelul din Anexa 1.

Statele Membre ale UE utilizează diferite modele de simulare pentru prognozele de pensii, dar se poate spune că toate modelele utilizate în cadrul UE se pot clasifica în două categorii principale: **modele standard** și **modele de micro-simulare**. Tabelul de mai jos rezumă diversele tipuri de modele utilizate de Statele Membre UE.

| Tipul de model | Sub-tip                                 | Descriere                                                                                                                    | Țările care utilizează modelul                                    |
|----------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Standard       | <b>Cohortă</b>                          | Calculare agregate, fără utilizare sau cu utilizare limitată a datelor individuale                                           | Polonia, Lituania, Spain, The Cehia, Slovacia, Austria și altele. |
|                | <b>Agentul tipic</b>                    | Simularea de indivizi fictivi, fără utilizare sau cu utilizare limitată a datelor individuale                                | Cehia, Slovacia, Grecia și altele.                                |
| Micro-simulare | <b>Static</b>                           | Utilizarea datelor individuale (un număr mare de indivizi), statică comparativă, nu este luată în calcul istoria individului | Belgia, Danemarca, Luxemburg                                      |
|                | <b>Dinamica cu vârstă statică</b>       | Utilizarea datelor individuale (un număr mare de indivizi), schimbarea perioadei prin schimbarea ponderilor                  | Olanda                                                            |
|                | <b>Dinamica cu îmbătrânire dinamică</b> | Utilizarea datelor individuale (un număr mare de indivizi), prognoza vieții complete a tuturor indivizilor în timp           | Marea Britanie, Suedia, Franța Ungaria, Cehia, Polonia etc.       |



Sursa: „PENMICRO – Monitorizarea evoluțiilor pensiilor prin micro-instrumente socio-economice în baza surselor de date individuale: studiu de fezabilitate”, Institutul de Cercetări Sociale TARKI.

Următorul capitol analizează detaliat fiecare tip de model utilizat. Sursa principală a descrierii fiecărui tip de model, precum și caracteristicile fiecărui model este raportul „PENMICRO – Monitorizarea evoluțiilor pensiilor prin micro-instrumente socio-economice bazate pe surse de date individuale: studiu de fezabilitate”, studiu elaborat pentru Comisia Europeană.





### 3.1 Modelele cohortă

Majoritatea modelelor utilizate în UE de către Statele Membre pot fi încadrate în categoria modelelor standard tip cohortă. Instrumentele de acest tip pornesc de la informațiile actuale cu privire la poziția pe piața muncii și contribuțiile sociale ale diverselor grupuri sociale, cel mai frecvent cohorte, care sunt uneori divizate suplimentar pe sexe și pe unele atribute ale pieței muncii, inclusiv caracteristici demografice, cum ar fi starea civilă și nivelul de studii. Uneori, informațiile despre mediile de grup, sunt extinse pentru a include date retrospective despre istoricul contribuțiilor sau salariilor. Informațiile existente sunt proiectate apoi în viitor conform ipotezelor despre evoluțiile demografice și ale pieței muncii. Practic, acești parametri realizează o noua ponderare a mediilor de grup. De obicei, se aplică conceptul de echilibru parțial pentru a asigura concordanța între totalurile care rezultă din procesul de re-ponderare și unele variabile macro-economice exogene. În plus, adesea se aplică anumite mecanisme pentru a asigura consistența internă între parametrii prognozei. Modelele standard de cohortă au avantajul, spre deosebire de modelele de agent tipic (a se vedea mai jos), că obțin mai ușor concluzii în ansamblu, cum ar fi veniturile viitoare ale sistemului de pensii. Este nevoie de o atenție specială din partea modelatorului pentru a asigura concordanța între prognozele de salarii și cele ale nivelurilor ocupării forței de muncă și salariilor. Transpunerea ipotezelor trans-sectoriale legate de forța de muncă în caracteristici de carieră medii de cohortă (longitudinale), cum ar fi perioada de activitate, baza de calcul a beneficiilor reprezintă adesea un punct critic în aceste modele de cohortă.

#### Dezavantaje

- nu pot fi surprinse neliniaritățile în calculul pensiilor – ceea ce duce la distorsionarea rezultatelor
  - Condițiile de pensionare, plafoanele, pensiile minime etc.
- Rezultatele au valori medii, nu prezintă și distribuția. Ca atare:
  - Nu se poate stabili numărul de pensionari sub pragul de sărăcie;
  - Nu se poate evalua capacitatea de redistribuire a sistemului;
  - Nu se pot sesiza diferențele între participanți în interiorul cohortelor.

#### Avantaje

- Implementare facilă;
- Cereri mai reduse de date de intrare;
- Este ușor să se asigure consistența cu populația externă și proiecțiile macro-economice;
- De obicei, este un model suficient pentru modelarea fiabilă a echilibrului sistemului în ansamblu.

### 3.2 Agentul tipic/venitul standardizat individual

Un alt tip de model este modelul agentului tipic. Instrumentele de acest tip trasează istoricul tipic al unor persoane fictive (adică șomeri sau persoane cu salariu minim etc.), pe baza căruia se calculează nivelul beneficiilor. Această metodă are un puternic element longitudinal, dar abordarea transversală este mai degrabă ad-hoc, în special pentru că tranzițiile de-a lungul subgrupelor fictive care formează baza acestui model nu sunt de obicei justificate. Din această abordare rezultă o estimare complexă a



ratelor de înlocuire, dat fiind faptul că acest tip de model conține în general specificul legislativ și instituțional al țării respective, cu toate neliniaritățile, plafoanele etc. sistemului respectiv.

În plus, dobândirea drepturilor de pensie este urmărită în mod adecvat, întrucât sunt disponibile date istorice complete. Modelele agentului tipic sunt potrivite pentru a estima stimulentele necesare în vederea prelungirii activității în câmpul muncii, precum și pentru a compara „generozitatea” planurilor de pensie ca urmare a diferite traiectorii ale vieții în diferite țări. Dificultatea principală a acestor abordări este stabilirea unei proiecții a bugetului, dată fiind incapacitatea modelului de a realiza o ponderare a grupurilor fictive de indivizi într-un mod care să reflecte structura societății. Din același motiv, nu este posibilă analiza efectului de distribuție al diferitelor alternative de politici publice. De asemenea, metoda „agentului tipic” nu încorporează un model pentru comportamentul individual, de ex.: alegerea anului de pensionare sau repercusiunile macro-economice (de ex.: niveluri mai mari ale contribuțiilor reduc participarea pe piața forței de muncă).

Modelele agentului tipic se pot diferenția prin caracteristicile principale și parcursul vieții agenților tipici, motivele care au condus la alegerea unui anumit tip de individ fictiv, a modului în care sunt stabilite parcursurile vieții acestora și mecanismul care asigură concordanța între scenariile/ipotezele de bază. În plus, există diverse abordări față de agregarea rezultatelor derivate din parcursurile tipice de viață ca și componente neexhaustive și față de modele empirice utilizate pentru a obține reacțiile comportamentale ale agenților tipici la efectele exogene.

#### **Dezavantaje**

- Nu se pot deriva rezultatele agregate din rezultate individuale;
- Nu se bazează pe indivizi reali, ci numai pe indivizi fictivi;
- Rezultatele conferă o idee despre impacturi posibile asupra diferiților indivizi, dar nu îi poate număra pe aceștia:
  - Nu se poate determina numărul de pensionari aflați sub pragul sărăciei
  - Determinarea naturii redistributive a sistemului este aproximativă.

#### **Avantaje**

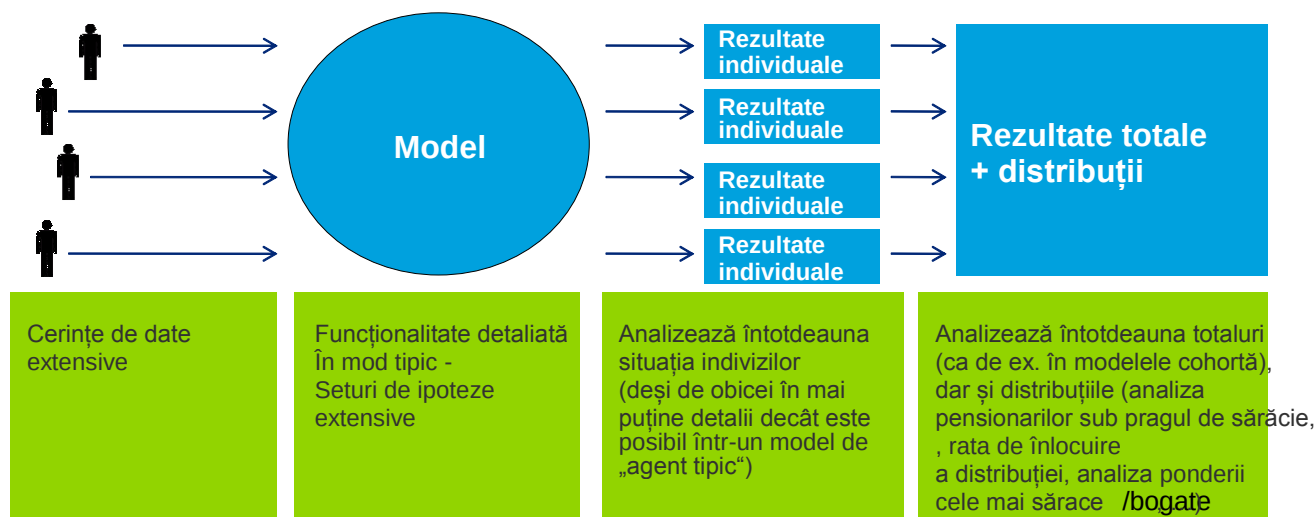
- Se pot include neliniaritățile în formula de calcul a pensiei, cum ar fi:
  - Condiții de pensionare, plafoane, pensii minime etc.
- Prin selectarea de indivizi tipici adecvate, se poate obține o imagine despre impactul asupra diferitelor categorii de indivizi;
  - Rezultatele se pot compara (de ex. pentru diferite grupe de venit).



### 3.3 Modele de micro-simulare

Modelele de micro-simulare simulează modificările pe un eșantion reprezentativ dintr-un număr mare persoane (mii și uneori sute de mii de persoane). Informațiile despre eșantion se pot colecta prin sondaje sau prin procesarea datelor de către diverse instituții publice, cum ar fi autoritatea fiscală sau instituția responsabilă de administrarea sistemului de asigurări sociale. Acestea pot fi trans-sectoriale, dacă persoanele apar în eșantion o singură dată, sau de grup, dacă persoanele pot fi urmărite pe o perioadă de timp. Unele eșantioane includ informații numai despre persoană; unele conțin de asemenea date despre alți membri ai gospodăriei acesteia. Datele administrative au unele limitări evidente comparativ cu datele obținute din sondaje, întrucât datele administrative nu sunt colectate în scopul cercetării și astfel nu conțin de obicei unele informații necesare, în timp ce chestionarele pentru efectuarea sondajelor se pot elabora în mod special pentru scopul de cercetare definit. Pe de altă parte, datele administrative sunt în general mai detaliate, complete, actuale, coerente și exacte față de datele obținute din sondaje.

În cea mai simplă formă a acestora, modelele de micro-simulare sunt statice, adică acestea compară două situații sau două setări instituționale diferite și simulează „efectele peste noapte” (Dekkers 2007). Prin contrast, modelele de micro-simulare dinamice au ca și componentă timpul, ele modelând în mod explicit parcursul vieții unităților individuale, pe măsură ce acestea îmbătrânesc. Zaidi și Rake (2001) subliniază faptul că modelele statice nu încearcă să încorporeze modificările comportamentale, în timp ce modelele dinamice iau în considerare reacțiile comportamentale, precum și simularea variațiilor din domeniul reglementărilor legislative.



#### Dezavantaje

- Solicitarea unui volum mare de date de intrare și ipoteze;
- Implementare mai dificilă și timp de rulare mai îndelungat;
- Dificil de asigurat concordanța cu ipotezele externe și prognozele la nivel macro (demografice, scenariu macroeconomic).

#### Avantaje

- Poate include ne-liniaritățile în formula de calcul a pensiei, de ex.:
  - Condiții de pensionare, plafoane, pensii minime etc.
- Rezultate totale nediscriminatorii;
- Rezultate individuale complete, inclusiv distribuția
  - poate determina numărul de pensionari sub pragul de sărăcie;
  - poate evalua natura redistributivă a sistemului.



### 3.4 Modele de micro-simulare dinamică

Zaidi și Rake (2001) disting două abordări de introducere a îmbătrânirii într-un model de micro-simulare dinamică. Prima este micro-simularea dinamică cu îmbătrânire statică, în care caracteristicile transversale se actualizează prin date viitoare agregate, astfel încât timpul să fie urmărit ca o serie de stări posibile. În practică, modelele de micro-simulare dinamică cu îmbătrânire statică re-ponderează mai întâi cazurile individuale pentru a ajusta eșantionul la evoluțiile proiectate ale demografiei și pieței muncii. Apoi, ca o a doua etapă, se ajustează rezultatele totale obținute prin unele evoluții exogene, cum ar fi creșterea economică (Harding 1996, Dekkers 2007). Acest proces de re-ponderare și actualizare se aseamănă cu ceea ce obțin modele standard cohortă, exceptând faptul că pentru micro-simulare, numărul de cazuri re-ponderate și actualizate este mult mai mare.

Modelele de **micro-simulare dinamică cu îmbătrânire dinamică** merg și mai departe prin construirea unor istorice de viață complete ale fiecărei persoane din setul de date. În cadrul acestui ultim grup, Dekkers (2007) face diferența între modelele **transversale** și modelele **cohortă/longitudinale** ca fiind două direcții majore. În primul caz, persoanele care reprezintă unitățile de bază ale modelului **avansează în timp una câte una pe perioadă**, în timp ce se actualizează fiecare dintre atributele acestora. În al doilea caz, **se monitorizează un întreg ciclu de viață individual**, de la naștere până la moarte, înainte ca modelul să treacă la următoarea persoană. **Avantajul** modelelor **transversale** este faptul că acestea urmăresc interacțiunile între persoane, cum ar fi căsătoria sau decesul unui partener, într-un mod direct. Spre deosebire de acestea, modelele **longitudinale** fac posibilă **introducerea elementelor de progres** în comportamentul individual. Zaidi și Rake (2001) fac de asemenea o distincție între modelele în care relațiile se determină integral de parametrii definiți în cadrul modelului (**modele deterministe**) și modele în care se aplică procese aleatorii (**modele stocastice**). Majoritatea modelelor de micro-simulare sunt **dinamice, transversale cu îmbătrânire dinamică** (un rezumat al proprietăților de simulare se prezintă în tabelul inclus în Anexa 2).

Bazele de date inițiale utilizate pentru aceste simulări pot varia. În timp ce modelele de simulare standard se bazează cel mai frecvent pe date administrative, modelele de micro-simulare tind să se bazeze pe date obținute din recensăminte sau sondaje. Unele instrumente utilizează baze de date administrative sau eșantioane din acestea, altele consideră sondajele puncte de plecare. Problemele esențiale apar atunci când sondajele sunt sau nu reprezentative, precum și dacă o bază de date (rezultată dintr-un sondaj sau o bază de date administrativă) cuprinde nivelul de detalii necesar pentru a surprinde toate atributele relevante ale indivizilor. Alinierea bazelor de date este de ajutor pentru eliminarea problemelor în ambele cazuri.

Modelele dinamice cu îmbătrânire dinamică trec persoanele prin toate evenimentele posibile pe parcursul vieții. Nivelul de detaliu oferit în baza de date inițială stabilește într-o mare măsură ce evenimente ale vieții se pot urmări în simulare (un rezumat al evenimentelor pe parcursul vieții urmărite de bazele de date administrative este prezentat în tabelul inclus în Anexa 3). Toate modelele includ evenimente ca nașterea și moartea. Modelele **MICROS** din Olanda, **MIDAS** din Belgia, **PRISME** și **DESTINIE** din Franța simulează vârsta de absolvire a școlii, prima căsătorie/concubinajul, găsirea unui nou partener, divorțul și nașterea copiilor. Cu excepția **PRISME**, aceste modele oferă informații detaliate despre structura gospodăriei, inclusiv mărimea și venitul total. **DESTINIE** simulează de asemenea legăturile de rudenie între persoanele rude de gradele II și mai sus, de ex. supraviețuirea părinților și fraților și aplică rate de mortalitate diferențiate în funcție de vârsta la absolvirea școlii. **SESIM** oferă cel mai înalt nivel de detalii în domeniul educației, și urmărește, de asemenea, și vârsta la care copiii pleacă de acasă. Modelul **NYIKA** din Ungaria este preocupat, dintre parametrii demografici, numai de parcursul vieții și moarte.



## Abordările în modelarea carierelor

### Abordarea deterministă

- Tranzițiile între stări sunt modelate în același timp – cunoscută fiind doar starea medie;
- Numai valorile medii ale variabilelor (de ex. numărul de ani de asigurare, pensia plătită) sunt urmărite în toate tipurile de carieră ale unităților de model;
- Distribuția rezultată provine numai din distribuția unităților de model inițială, în model neintrând alte variabile sau cursuri extreme;
- Din punct de vedere al capacităților de calcul, acesta este, efectiv, un model cohortă cu unități de model mai detaliate.

### Calculul determinist cu componente stocastice

- Pentru variabilele selectate se calculează distribuția (de ex. numărul anilor de asigurare);
- Poate proiecta distribuția rezultatelor și mai departe;
- Distribuția variabilei selectate este cunoscută, dar cariera respectivă nu este cunoscută, nu este posibil să se utilizeze tranziții ne-markoviene (dependența durată stării etc.);
- Dificil din punct de vedere computațional (multiplicarea matricei);
- În realitate, posibil numai pentru o variabilă stohastică (sau pentru un număr mic de variabile), complexitatea crește exponențial cu dimensiunea matricelor de tranziție și cu numărul de variabile selecționate.

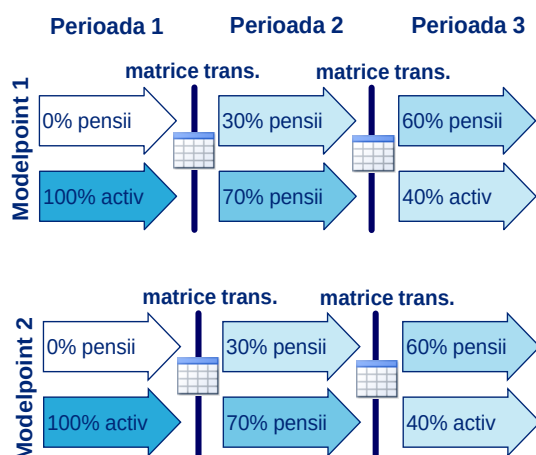
### Abordarea stocastică utilizând simulările Monte Carlo

- Tranzițiile stărilor sunt (pseudo)aleatorii, în baza probabilităților date;
- La un moment dat, fiecare unitate de model se află într-o singură stare;
- Se generează istoricul complet al persoanei – posibilitatea tranzițiilor ne-markovine;
- La pensionare se cunosc cu exactitate stagiul de cotizare și alte variabile din formula de calcul a pensiei. Este posibil să se modeleze cu precizie neliniaritățile în formula de calcul a pensiei pentru tipare de cariere extreme;
- Pentru a obține stabilitatea rezultatelor este necesar să se utilizeze un număr suficient de unități de model sau simulări → perioade lungi de rulare, necesitatea de a revizui convergența în probabilitate;
- În comparație cu abordarea anterioară, calculul pentru o unitate de model este mai facil, întrucât nu există necesitatea de ramificare a carierei și de înregistrare a distribuției;
- Foarte dificil de asigurat concordanța exactă cu macro-proiecțiile externe;
- Natura stocastică a rezultatelor;
- Rezultatele a două derulări simulări cu date de intrare aproximativ diferite conduc către rezultate diferite;
- Unele variabile, în special variabilele ce se schimbă (numărul de decese etc.) nu sunt omogene, nici chiar la un număr mare de simulări/unități de model.

Diferențele între calculul determinist cu componente stocastice și abordarea stocastică utilizând simulări Monte Carlo sunt ilustrate mai jos.

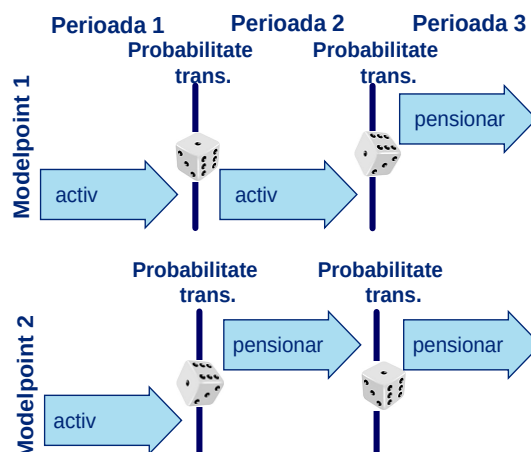


### Calcul determinist cu componente stohastice



- În fiecare perioadă:
  - Se cunoaște distribuția cu exactitate (limitarea este dată de ipotezele folosite)
  - Nu sunt cunoscute traiectoriile individuale
  - Tranzițiile nu trebuie să fie dependente de traiectorii

### Abordare stohastică folosind simulări Monte Carlo



- În fiecare perioadă:
  - Distribuția este cunoscută doar aproximativ – converge odată cu numărul de unități de model și simulări (ex. ar fi necesare mai multe observații pentru a ști că rămân 40% activi în Perioada 3)
  - Se știe o traiectorie pentru fiecare unitate de model

## 3.5 Selectarea celui mai adecvat model

Selectarea celui mai adecvat model este determinată de disponibilitatea datelor și de prioritățile existente.

- Modelarea pe termen lung
  - Toate modelele descrise sunt adecvate pe termen lung (de ex. orizontul de 10-100 ani)
- Modelarea pe termen scurt (de exemplu estimarea bugetului pentru anul următor)
  - Niciunul dintre modelele menționate nu sunt adecvate pentru acest tip de estimare
- Analizele la nivel micro
  - modelul de micro-simulare permite modelarea distribuției evoluțiilor de carieră, distribuția nivelului pensiei, ratele de înlocuire și alte analize detaliate de la nivelul individual (unitate de model).
- Analizele la nivel macro:
  - modelele de cohortă permit o corespondență mai facilă a statisticilor în ansamblu (numărul șomerilor, creșterea salarială, costurile pentru toată economia etc.) cu proiecțiile furnizate extern.
- Niciun model nu poate să facă totul perfect.

De exemplu, creșterea totală a salariilor în modelul de micro-simulare este o combinație complexă a inflației salariului nominal și creșterea nivelului ocupării forței de muncă pe diferite niveluri salariale, evoluția carierelor indivizilor, intrări/plecări ale persoanelor de pe piața muncii; prognozele creșterilor salariale la nivelul total preluate de la instituții externe se vor baza pe ipoteze diferite, adesea



pregătite în detaliu numai pentru 5-10 ani și apoi păstrate constante. Ca atare, modelul se poate fie baza pe proiecția nivelului total al instituției externe, fie poate utiliza ipoteze realiste ale nivelului individual, dar nu ambele.

- Modele complexe de micro-simulare → a se utiliza atunci când aduc valoare adăugată (distribuții)
- Modelele la nivel macro și agregat pot produce perspective agregate într-un mod mai simplu.

Ca punct de referință, un tabel care prezintă instrumentele de modelare utilizate de fiecare Stat Membru este prezentat în Anexa 4.

Conform aplicațiilor informatice utilizate pentru simularea în Uniunea Europeană, nu există nicio abordare unitară, iar țările din UE utilizează modele dezvoltate pe platforme diferite sau dezvoltate de la zero. De exemplu:

- Bulgaria, Slovacia, Letonia, Lituania au dezvoltat modelele în Excel + Visual Basic pentru aplicații (Microsoft Corporation);
- Ungaria, Cehia, Polonia și-au dezvoltat modelele pe platforma Prophet furnizată de Sungard;
- Olanda – și-a dezvoltat modelele pe platforma MATLAB furnizată de MathWorks;
- Marea Britanie – și-a dezvoltat modelele pe instrumentele analitice SAS;
- Modelul Spaniei s-a dezvoltat utilizând ModGen, un limbaj de programare generică pentru micro-simulare dinamică dezvoltat și întreținut de Statistics Canada;
- Austria a utilizat MicroSim – un set de instrumente generice de micro-simulare care oferă infrastructura de bază pentru a modela situațiile care trebuie simulate utilizând această abordare.





## 4. Analiza datelor utilizate și a surselor acestora

Modelele de micro-simulare necesită date la nivel de individ. Fiecărui individ (sau un grup restrâns de indivizi cu aceleași caracteristici) i se va realiza o proiecție în viitor pe baza situației inițiale a individului și pe baza probabilităților de transfer sau de apariție a evenimentelor. În cadrul modelului, acești indivizi (grupuri de indivizi dacă este cazul) sunt reprezentați prin unități de model, unitate indivizibilă în cadrul modelului.

Pentru a obține rezultate de calitate din model, sunt necesare date cât mai exacte referitoare la:

- Datele de intrare pentru pregătirea unităților de model ce include toți factorii relevanți în mod direct sau indirect pentru calculul pensiei persoanei respective (spre exemplu: vârsta, sexul, salariul actual, stagiul de cotizare realizat, drepturile de pensie acumulate deja, numărul de copii etc.)
- Procesele de luare a deciziilor, și anume informații actuale referitoare la distribuția unor factori în cadrul populației (de exemplu, rata de fertilitate în funcție de vârstă, număr de copii, probabilitatea de a intra în câmpul muncii în funcție de vârstă și sex sau probabilitatea de a fi student în funcție de vârstă și sex).

### 4.1 Date de intrare pentru modelul de micro-simulare

În conformitate cu obiectivele proiectului, principalele utilizări preconizate ale modelului sunt:

- Obiectiv principal: **proiecția agregată a sustenabilității sistemului public de pensii**
- Obiectiv secundar: **proiecția distribuției pensiilor și a ratei de înlocuire în cadrul populației**

Pentru îndeplinirea acestor obiective, a fost implementat un model de micro-simulare, denumit **SimProVision**, care permite atât analiza distribuției variabilelor cheie din cadrul populației, dar și estimarea unor rezultate agregate.

Funcționalitățile modelului includ:

- Proiecția numărului de pensionari pe categorii / tipuri de pensii (de limită de vârstă, anticipată, invaliditate, urmaș, etc.);
- Proiecția prestațiilor din Pilonul I pe categorii / tipuri de pensii (de limită de vârstă, anticipată, invaliditate, urmaș, etc.);
- Proiecția influenței impozitului pe salariu/pe pensie și a contribuțiilor asupra prestațiilor plătite;
- Proiecția veniturilor brute și a veniturilor nete ale asiguraților și pensionarilor;
- Raportarea separată a rezultatelor pentru asigurații ce provin din fostele cooperative din agricultură;
- Proiecție simplificată (la nivel de cohorte) pentru asigurații din sistemul militar;
- Parametrii numerici cheie ai sistemului (precum procentele și plafonările aplicate, vârsta de pensionare etc.) pot fi ușor schimbați prin intermediul tabelelor cu date de intrare în model.

Modelul acoperă prestațiile din Pilonul I și din Pilonul II de pensii. Nu sunt modelate alte contribuții și prestații (precum cele din cadrul Pilonului III, beneficii acordate pentru concediul maternal, ajutorul de șomaj etc.)

Mai sunt modelate sumele de la Bugetul de Stat pentru acordarea indemnizației sociale minime, indemnizațiile speciale, precum și pensia de serviciu pentru magistrați și pentru alte categorii sociale.





Modelul **SimProVision** este un model de **micro-simulare** cu o simulare (pseudo) **aleatorie Monte-Carlo** a indivizilor, fiind implementat în aplicația actuarială **Prophet 8**. Modelarea este realizată la nivelul unităților de model. De exemplu, unitatea de model poate fi considerată a fi un individ, iar proiecția acestuia poate fi considerată ca reprezentând durata de viață a individului.

Pentru fiecare unitate de model este generată o traiectorie a carierei (nu sunt proiectate mai multe traiectorii ale vieții pentru o aceeași unitate de model), fiecare unitate de model are un statut unic pe piața muncii la fiecare moment dat. Proiecția vieții individului reprezentat de către unitatea de model încetează în momentul proiectării decesului acestuia. Cu toate acestea, proiecția unității de model poate continua după decesul acestuia pentru a proiecta pensia de urmaș ce corespunde acestuia.

Modelul necesită două seturi separate de unități de model:

- Unități de model care reprezintă actualii asigurați de pe piața muncii (în toate statutele modelate: salariați, angajați în nume propriu<sup>9</sup>, pensionari etc.).
- Unități de model ce reprezintă viitorii participanți pe piața muncii, noi intrați. Aceste unități de model vor reprezenta profile ale întregii populații viitoare și trebuie bazate pe:
  - Structura populației existente;
  - Proiecții demografice, ipoteze privind imigrația viitoare etc. – elemente utilizate pentru estimarea volumului de noi intrați pe piața muncii

Astfel, datele necesare modelării sistemului de pensii se referă la cel puțin următoarele: stagii de cotizare, drepturi de pensii plătite, educație, vârstă, statut pe piața muncii (angajat, șomer, inactiv, decedat), starea civilă etc.

Ipotezele reprezintă date de intrare pentru model și se referă la evoluția viitoare așteptată. În cadrul modelului, următoarele tipuri de ipoteze sunt necesare:

- **Economice** (rata inflației, evoluția salariilor în cadrul economiei, creșteri salariale corelate cu cariera individului etc.)
- **Portofoliu / Comportament** (distribuția statutelor individuale și toate probabilitățile de transfer, distribuția căsătoriilor / divorțurilor, distribuția nașterilor etc.)
- **Legislative:** ipoteze privind valorile viitoare ale parametrilor dați de legislație (parametrii pentru modul de calcul al pensiei; creșterea limitelor minime / maxime și a altor parametri utilizați în formula de calcul a pensiei etc.)
- **Populație/Demografie** (proiecții ale populației pentru construirea de unități de model ale viitorilor noi intrați pe piața muncii reprezentative, statistici actuale ale populației pe vârstă, sex etc.).

<sup>9</sup> În cadrul prezentului document termenul de angajat în nume propriu este folosit în sensul definit la punctul IV, Art. 6 din Legea 263/2010: „persoanele care realizează, în mod exclusiv, un venit brut pe an calendaristic echivalent cu cel puțin de 4 ori câștigul salarial mediu brut utilizat la fundamentarea bugetului asigurărilor sociale de stat și care se află în una dintre situațiile următoare:

a) administratori sau manageri care au încheiat contract de administrare ori de management;  
 b) membri ai întreprinderii individuale și întreprinderii familiale;  
 c) persoane fizice autorizate să desfășoare activități economice;  
 d) persoane angajate în instituții internaționale, dacă nu sunt asigurați acestora;  
 e) alte persoane care realizează venituri din activități profesionale;”



## 4.2 Date necesare, date utilizate, surse de date

Modelul de micro-simulare dezvoltat de CNPP proiectează fiecare unitate de model utilizând ipotezele de simulare pentru a determina evoluția acestora. În urma simulării tuturor unităților de model, rezultatele sunt agregate pentru a se studia evoluția de ansamblu a sistemului de pensii publice din România.

Prin definirea Specificațiilor Funcționale ale modelului, au fost stabilite atributele relevante în simularea pe viitor a unităților de model pentru determinarea contribuțiilor viitoare la sistemul de pensii, precum și a prestațiilor viitoare.

Pentru prelucrarea informației și pentru realizarea fișierului conținând unitățile de model a fost folosit limbajul SQL (Structured Query Language – Limbaj Structurat de Interogare), baza de date fiind implementată cu ajutorul MySQL Server 5.6.

În tabelul următor sunt prezentate atributele fiecărei unități de model:

| Nume coloană       | Descriere coloană                                                                                                                                                                                                                | Tip de date                                                                                                    |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| cnp_id             | Reprezintă identificatorul unic atribuit fiecărei unități de model.                                                                                                                                                              | Combinație alfanumerică                                                                                        |
| d_birth            | Reprezintă data de naștere a unității de model.                                                                                                                                                                                  | Data calendaristică                                                                                            |
| alive              | Reține valoarea atributului "în viață" pentru fiecare unitate de model.                                                                                                                                                          | Da / Nu                                                                                                        |
| sex                | Reține sexul fiecărei unități de model.                                                                                                                                                                                          | Bărbat / Femeie (M/F)                                                                                          |
| curr_pen_amount    | Reține valoarea curentă a pensiei, unde este cazul.                                                                                                                                                                              | Numeric (RON)                                                                                                  |
| curr_dis_amount    | Reține valoarea curentă a pensiei de invaliditate, unde este cazul.                                                                                                                                                              | Numeric (RON)                                                                                                  |
| curr_widow_amount  | Reține valoarea curentă a pensiei de urmaș pentru soț supraviețuitor, unde este cazul.                                                                                                                                           | Numeric (RON)                                                                                                  |
| curr_orphan_amount | Reține valoarea actuală a pensiei de urmaș pentru copil, unde este cazul.                                                                                                                                                        | Numeric (RON)                                                                                                  |
| follower_term_date | Reprezintă data încetării dreptului de pensie de urmaș, unde este cazul.                                                                                                                                                         | Data calendaristică / Valoarea 0 denotă faptul că acest drept este permanent pe toată durata vieții urmașului. |
| curr_salary        | Reține valoarea salariului curent, unde este cazul.                                                                                                                                                                              | Numeric (RON)                                                                                                  |
| curr_income        | Reține venitul curent, altul decât salariul, relevant pentru calculul contribuției (pentru persoanele angajate în nume propriu).                                                                                                 | Numeric (RON)                                                                                                  |
| curr_proff         | Reține profesia actuală (domeniul în care este angajat) pentru fiecare unitate de model, unde este cazul.                                                                                                                        | Combinație alfanumerică (Alegerea unei valori dintr-o mulțime predefinită)                                     |
| copyright          | Reține dacă o unitate de model beneficiază de venituri realizate din drepturi de autor (artiști, scriitori etc. – ar trebui să fie „Da” pentru asigurați pentru care contribuțiile plătite de angajator către Pilonul I sunt 0). | Da / Nu                                                                                                        |
| member_farmer      | Reține valoarea atributului "membru al fostelor cooperative agricole".                                                                                                                                                           | Da / Nu                                                                                                        |
| marital_status     | Reține statutul civil al unității de model.                                                                                                                                                                                      | Da (Căsătorit) / Nu (Necăsătorit)                                                                              |



| Nume coloană         | Descriere coloană                                                                                                                                                                                                   | Tip de date<br>sau Divorțat)                                                                                                                                         |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| spouse_bd            | Reține data nașterii soțului/soției.                                                                                                                                                                                | Data calendaristica                                                                                                                                                  |
| wedding_d            | Reține data căsătoriei.                                                                                                                                                                                             | Data calendaristica                                                                                                                                                  |
| no_children          | Reține numărul de copii al unei unități de model.                                                                                                                                                                   | Numeric (Număr întreg)                                                                                                                                               |
| youngest_bd          | Reține data nașterii celui mai tânăr dintre copii.                                                                                                                                                                  | Data calendaristica                                                                                                                                                  |
| average_chld_bd      | Reține vârsta medie a copiilor (data medie a nașterii copiilor).                                                                                                                                                    | Data calendaristica                                                                                                                                                  |
| time_sc              | Reține procentul din timpul lucrat în condiții speciale, din perioada totală de muncă.                                                                                                                              | Numeric (procent) - Corelat cu un punctaj lunar special                                                                                                              |
| time_dc              | Reține procentul din timpul lucrat în condiții deosebite, din perioada totală de muncă.                                                                                                                             | Numeric (procent) - Corelat cu un punctaj lunar special                                                                                                              |
| artist               | Reține dacă unitatea de model deține un certificat de artist.                                                                                                                                                       | Da / Nu                                                                                                                                                              |
| magistrate           | Reține dacă unitatea de model este magistrat. Atribut static constant care indică dacă o persoană este magistrat.                                                                                                   | Da / Nu                                                                                                                                                              |
| magistrate_pen       | Reține dacă unitatea de model este magistrat pensionat.                                                                                                                                                             | Da / Nu                                                                                                                                                              |
| p2_member            | Reține dacă unitatea de model este participanta la Pilonul II.                                                                                                                                                      | Da (este membru) / Nu                                                                                                                                                |
| willing_p1           | Reține dacă o unitate de model dorește să contribuie la Pilonul I, chiar dacă are venituri < 35% din salariul mediu.                                                                                                | Da (ar dori să contribuie) / Nu                                                                                                                                      |
| p2_net_asset         | Reține valoarea activului net din cadrul Pilonului II.                                                                                                                                                              | Numeric (RON)                                                                                                                                                        |
| p2_ret_pay           | Plata din Pilonul II a pensiei realizată                                                                                                                                                                            | Da / Nu                                                                                                                                                              |
| has_worked           | Reține dacă unitatea de model a activat în câmpul muncii; Persoanele care au muncit vor avea acest atribut completat cu "Da", iar cele care nu au muncit <b>niciodată</b> vor avea acest atribut completat cu "Nu". | Da / Nu                                                                                                                                                              |
| labour_status        | Reține statutul pe piața muncii al fiecărei unități de model.                                                                                                                                                       | Se va completa cu "angajat" pentru salariați și angajații în nume propriu / Se va completa cu "neangajat" pentru cei care caută un loc de muncă, care sunt inactivi. |
| no_months_worked     | Reține numărul de luni lucrate                                                                                                                                                                                      | Numeric                                                                                                                                                              |
| health_status        | Reține starea sănătății unității de model.                                                                                                                                                                          | Această coloană se va completa fie cu "Sănătos" fie cu "Concediu medical"                                                                                            |
| student              | Reține dacă unitatea de model este student.                                                                                                                                                                         | Da / Nu                                                                                                                                                              |
| disabled             | Reține dacă unitatea de model deține atributul de invalid și în ce grad de dizabilitate se află.                                                                                                                    | "Sănătos" / Gradul I / Gradul II / Gradul III                                                                                                                        |
| special_pension      | Reține dacă unitatea de model este beneficiară a unei indemnizații speciale; Atribut static.                                                                                                                        | Da / Nu                                                                                                                                                              |
| special_pension_type | Reține tipul de indemnizație specială; Atribut static.                                                                                                                                                              | Aceast atribut poate avea următoarele valori: "Veteran" / "Persecutat politic" / "Persecutat etnic" / "Participant la revoluție"                                     |



| Nume coloană            | Descriere coloană                                                                                                                                                                                                                                 | Tip de date                                                                                                                            |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| special_pension_value   | Reține valoarea indemnizației speciale.                                                                                                                                                                                                           | Numeric (RON)                                                                                                                          |
| retirement              | Reține după caz dacă unitatea de model este pensionată și ce tip de pensie are.                                                                                                                                                                   | "Nepensionat" / limită de vârstă anticipată / anticipată parțială / magistrat (dacă individul este pensionat și beneficiază de pensie) |
| mons_elig_start         | Reprezintă numărul de luni de la data îndeplinirii condițiilor de eligibilitate pentru pensia de limită de vârstă (pentru unitățile de model ce reprezintă pensionari).                                                                           | Numeric (Număr întreg)                                                                                                                 |
| child_care              | Reține dacă unitatea de model se află în concediu de îngrijire a copilului.                                                                                                                                                                       | Da / Nu                                                                                                                                |
| household               | Reține dacă unitatea de model are statutul de casnic (este casnic, practică agricultura de subzistență etc.).                                                                                                                                     | Da / Nu                                                                                                                                |
| self_employed           | Reține dacă unitatea de model are statutul de "angajat în nume propriu".                                                                                                                                                                          | Da / Nu                                                                                                                                |
| in_system               | Reține dacă unitatea de model este în cadrul sistemului de pensii.                                                                                                                                                                                | Da / Nu (emigrant)                                                                                                                     |
| acc_monthly_score       | Reprezintă punctajul lunar acumulat prin însumare.                                                                                                                                                                                                | Numeric                                                                                                                                |
| acc_st_contrib_period   | Reprezintă stagiul de contribuție standard acumulat până în momentul începerii simulării. Acest stagiul a fost acumulat din toate perioadele de contribuție: angajat, angajat în nume propriu, concediu maternal / paternal sau concediu medical. | Numeric                                                                                                                                |
| acc_comp_contrib_period | Reprezintă stagiul de contribuție asimilat acumulat până în momentul începerii simulării. Acest stagiul corespunde perioadele de studiu, serviciul militar sau perioada petrecută ca și invalid.                                                  | Numeric                                                                                                                                |
| widow                   | Reține dacă unitatea de model este soț supraviețuitor.                                                                                                                                                                                            | Da / Nu.                                                                                                                               |
| widow_bd                | Reține data nașterii soțului supraviețuitor (pentru actualii soți supraviețuitori).                                                                                                                                                               | Data calendaristică                                                                                                                    |
| widow_dur               | Reține de cât timp unitatea de model primește pensia de urmaș, pentru soț supraviețuitor. Timpul este redat în număr de luni.                                                                                                                     | Numeric (Luni).                                                                                                                        |
| widow_income            | Reține venitul soțului supraviețuitor (pentru actualii soți supraviețuitori).                                                                                                                                                                     | Numeric (RON)                                                                                                                          |
| widow_pension_add       | Reprezintă diferența dintre pensia de urmași pentru soț supraviețuitor și pensia de limită de vârstă de care ar fi beneficiat unitatea de model.                                                                                                  | Numeric (RON)                                                                                                                          |
| widow_emp               | Reține dacă soțul supraviețuitor este angajat.                                                                                                                                                                                                    | Da / Nu                                                                                                                                |
| orphan                  | Reține dacă unitatea de model are statutul de "orfan"                                                                                                                                                                                             | Da / Nu                                                                                                                                |
| orphan_pens             | Reține valoarea pensiei pentru orfan (pentru orfani existenți).                                                                                                                                                                                   | Numeric (RON)                                                                                                                          |
| entry_date              | Reprezintă data intrării în model pentru viitorii participanți; aceasta va da probabilitatea de începere a modelării (de exemplu momentul din viitor în care respectiva persoană se va naște).                                                    | Data calendaristică; Cei care sunt deja în sistem au aceeași dată (Data curentă)                                                       |
| imm_date                | Reprezintă data imigrării; pentru viitorii participanți va fi înregistrată data imigrării.                                                                                                                                                        | Data calendaristică; Pentru cei care sunt deja în sistem va fi nulă.                                                                   |



| Nume coloană | Descriere coloană                                                                                                          | Tip de date                        |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| caen_code    | Reprezintă Codul CAEN                                                                                                      | Numeric (Număr întreg)             |
| special_occ  | Atribut static ce indică ocupația specială a individului (introdusă pentru dezvoltarea viitoare a modelului de către CNPP) | Combinație alfanumerică            |
| pp_acc_u2008 | Reprezintă punctajul mediu anual acumulat până în anul 2008                                                                | Numeric (Număr real cu 5 zecimale) |
| pp_acc_s2008 | Reprezintă punctajul mediu anual acumulat începând cu anul 2008                                                            | Numeric (Număr real cu 5 zecimale) |
| career_sd    | Reprezintă data începerii carierei.                                                                                        | Data calendaristică                |
| retirement_d | Reprezintă data pensionării.                                                                                               | Data calendaristică                |

În completarea atributelor unităților de model, din perspectiva informațiilor disponibile, au fost folosite trei metode:

- Preluarea și completarea în cadrul tabelului unităților de model a informațiilor existente în bazele de date cu pensionari și asigurați ale sistemului public gestionat de CNPP
- Agregarea și calcularea unor câmpuri pe baza informațiilor existente în bazele de date cu pensionari și asigurați ale sistemului public gestionat de CNPP pentru completarea în cadrul tabelului unităților de model (în cazuri de corespondență a câmpurilor de 1-1)
- Completarea câmpurilor folosind metode statistice de extrapolare a informației deja cunoscute (câmpuri estimate).

Informațiile utilizate pentru completarea tabelului unităților de model au fost preluate din mai multe surse, acestea reprezentând atât informații la nivel individual (informații disponibile la nivel de individ), cât și informații statistice furnizate de diverse instituții (spre exemplu Institutul Național de Statistică sau Consiliul Superior al Magistraturii).

Pentru completarea tabelului unităților de model au fost folosite următoarele baze de date, puse la dispoziție de către CNPP:

- Baza de date conținând **populația țării** - furnizată de către Direcția pentru Evidența Persoanelor și Administrarea Bazelor de Date/Ministerul Afacerilor Interne – la nivelul lunii **noiembrie 2014**;
- Baza de date aferentă **persoanelor asigurate** – la nivelul lunii **septembrie 2014**:
  - Baza de date ce conține contractele de asigurare;
  - Baza de date ce conține declarațiile de asigurare încheiate de persoane fizice autorizate;
  - Baza de date ce conține persoanele aflate în concediu maternal;
  - Baza de date ce conține declarațiile nominale de asigurare depuse de angajator;
  - Baza de date ce conține persoanele participante la PILONUL II de pensii.
- Baza de date aferentă **persoanelor pensionate** – la nivelul lunii **septembrie 2014**:
  - Baza de date ce conține informații despre pensionari, mai puțin cei proveniți din fostele cooperative agricole;
  - Baza de date ce conține informații despre pensionarii proveniți din fostele cooperative agricole;
  - Baza de date ce conține informații despre veteranii de război aflați în plată;
- Baza de date conținând **căsătoriile, divorțurile și legăturile de filiație** – furnizată de către Direcția pentru Evidența Persoanelor și Administrarea Bazelor de Date/Ministerul Afacerilor Interne la nivelul lunii **noiembrie 2014**:



- Baza de date conținând informații referitoare la căsătorii;
- Baza de date conținând informații referitoare la divorțuri;
- Baza de date ce conține informații referitoare la legăturile de filiație.

Setul de informații referitoare la persoanele asigurate, cât și informațiile referitoare la persoanele pensionate cuprind și **date istorice** din perioada **ianuarie 2008 – septembrie 2014**.

Setul de informații referitoare la datele culese din carnetele de muncă pentru persoanele asigurate, care cuprind și date istorice din **perioada anterioară anului 2001**.

În plus, pentru realizarea istoricului complet până la data de referință (septembrie 2014), s-a utilizat și setul de date referitoare la persoanele asigurate pentru perioada **martie 2001 – decembrie 2007**.



## 5. Descrierea funcționalității modelului de micro-simulare

### 5.1 Implementarea modelului

Așa cum s-a menționat anterior, **SimProVision** este un model de **microsimulare**, cu simulare (pseudo) **aleatorie de tip Monte-Carlo**, implementat în cadrul aplicației actuariale **Prophet Professional 8**.

### 5.2 Obiectele modelului – unitățile de model

Calcululele sunt efectuate la nivel de unitate de model, care reprezintă un individ din cadrul populației totale.

Cu toate acestea, din motive tehnice, modelul poate utiliza și unități de model care nu reprezintă în mod direct o persoană:

- În cazul unităților de model, care reprezintă participanții existenți, numărul acestora poate fi redus prin gruparea persoanelor cu aceleași atribute dacă acest lucru se dovedește a fi necesar pentru rularea modelului pe hardware-ul clientului, într-un interval de timp rezonabil; astfel, unele unități de model ar putea reprezenta mai mult de un singur participant;
- Pe de altă parte, numărul unităților de model (participanți existenți) poate fi mărit (de ex. prin copierea de 2x sau 3x a caracteristicilor fiecărei persoane) în cazul în care se dovedește a fi necesare pentru convergența modelului Monte-Carlo;
- Unitățile de model reprezentând viitorii noi intrați pe piață vor fi setate astfel încât fiecare unitate de model să reprezinte un profil al viitorilor noi intrați. Împreună, profilele reprezintă populația totală a viitorilor noi intrați, însă, în același timp, numărul acestor unități de model/profile va fi semnificativ mai mic decât numărul așteptat de intrări individuale.

Modelul simulează întotdeauna o unitate de model prin toate perioadele de timp, salvează rezultatele și apoi simulează a doua unitate de model, ș.a.m.d. Rezultatele sunt salvate într-un grad de detaliere dat de SPCODE-ul fiecărei unități de model. Un set de rezultate agregate este produs pentru fiecare grup de unități de model cu același SPCODE.

### 5.3 Fluxul de timp al calculului

În cadrul modelului, timpul este reprezentat de o variabilă integrată  $t$  cu frecvență incrementală lunară. Data inițială de proiecție este stabilită în setările de rulare ale aplicației actuariale Prophet. Începutul este întotdeauna  $t = 0$  și reprezintă:

- data de începere a proiecției pentru unitățile de model ale participanților existenți; sau
- momentul la care o unitate de model, reprezentând viitorii noi intrați („noi intrați”), este introdus în model.

Toți viitorii noi intrați de pe piața muncii trebuie incluși în unitățile de model denumite „activități noi”/”new businesses”. Momentul la care unitatea de model începe să fie modelată este dat de variabila MTHS\_TO\_SALE din acesta.



## 5.4 Componentele cheie ale calculelor efectuate în cadrul modelului

Calculule efectuate în cadrul modelului pot fi împărțite în următoarele arii interconectate:

- Evenimente
- Atribute ale ciclului vieții
- Statut în câmpul muncii
- Fluxurile de numerar – modelarea salariului și/sau venitului (pentru cei ce sunt modelați ca fiind angajați în nume propriu), contribuțiile la Pilonul I și Pilonul II, drepturile de pensie.

### 5.4.1 Evenimentele

Evenimentele importante din viața unei persoane sunt modelate aleatoriu, o dată pe lună, în baza unor probabilități prestabilite de apariție a acestor evenimente.

Sunt modelate următoarele evenimente:

- Decesul
- Decesul soțului supraviețuitor
- Începerea și încheierea studiilor
- Începerea (sau schimbarea încadrării) și încheierea (recuperarea) invalidității de gradul I-III
- Începerea pensionării de limită de vârstă
- Începerea și încheierea pensionării anticipate (suspendare sau revenire în câmpul muncii)
- Începerea și încheierea pensionării anticipate parțiale (suspendare sau revenire în câmpul muncii)
- Începerea pensionării magistratului
- Căsătorie și divorț
- Nașterea unui copil, începerea concediului de creștere a copilului, încheierea concediului de creștere a copilului
- Trecerea la statutul de casnic, ieșirea din statutul de casnic
- Tranziția de la angajat la angajat în nume propriu și vice-versa
- Emigrarea

### 5.4.2 Atribute ale ciclului vieții

Fiecare unitate de model în fiecare etapă de timp (lună) se poate încadra într-unul sau mai multe statute:

- În viață
- Student
- Invalid de grad I
- Invalid de grad II
- Invalid de grad III
- Pensionat pentru limită de vârstă





- Pensionat anticipat
- Pensionat cu pensie anticipată parțială
- Căsătorit
- Cu copii
- Concediu de îngrijire a copilului (acoperă atât concediul de îngrijire a copilului, cât și concediul maternal)
- Gospodărie (casnic, agricultură de subzistență etc.)
- Formă de angajare: angajat în nume propriu / salariat
- Participant la Pilonul I (nu este parte a sistemului de pensie = emigrant; participant la Pilonul I = nu este emigrant)
- Participant la Pilonul II
- Beneficiar de pensie plătită din Pilonul II
- Beneficiar de pensie de urmaș pentru soț supraviețuitor
- Beneficiar de pensie de urmaș pentru copii
- Magistrat (care nu este încă pensionat)
- Beneficiar de pensie de serviciu pentru magistrat
- Beneficiar de indemnizație specială (veterani de război, persoane persecutate din motive politice, persoane persecutate din motive etnice, luptătorii și urmașii celor care au contribuit la victoria Revoluției române din decembrie 1989)

Aceste atribute își pot schimba valoarea pe parcursul simulării.

La începutul proiecției unei unități de model, valorile atributelor sunt inițializate cu valorile corespunzătoare din fișierul unității de model.

### 5.4.3 Statut pe piața muncii

Fiecare unitate de model din fiecare perioadă de timp (lună) poate fi una din următoarele **statute principale de muncă**:

- **Angajat** (salariat/angajat în nume propriu)
- **Șomer** – în căutarea unui loc de muncă
- **Inactiv** – nu se află în căutarea unui loc de muncă; distincția dintre șomer și inactiv din cadrul modelului depinde de statutele în care se află participantul (de exemplu, un pensionar care nu muncește este considerat inactiv).
- **Decedat**

În fiecare etapă de timp (lună) modelată, participantul poate rămâne în statutul curent sau poate trece într-un alt statut.

Tranzițiile dintre statutele de carieră sunt modelate aleatoriu, în funcție de probabilitățile de tranziție prestabilite. Pot fi utilizate diferite probabilități pentru

- tranzițiile **fără eveniment**; probabilitățile de tranziție sunt date de tabelele de intrare aferente ipotezelor de tranziție și, în mod evident, depind de vârstă, sex și alte atribute posibile;
- tranzițiile **cu eveniment**; probabilitatea de apariție a unui eveniment se aplică oricând un eveniment are loc în timpul etapei de timp curente (lunii curente)

Fiecare unitate de model în fiecare etapă de timp (lună) poate fi în (exact) unul din următoarele **statute secundare de muncă**:

- Sănătos



- Concediu medical (în concediu medical, în cazul persoanelor aflate în statute de muncă principale).

În fiecare etapă de timp modelată (lună), participantul poate rămâne în statutul curent sau poate trece într-un alt statut.

#### 5.4.4 Salariul/venitul brut

Modelul proiectează atât salariul unei persoane salariate, cât și venitul unei PFA, în paralel, pe întreaga durată a vieții respectivei persoane, indiferent dacă persoana este angajată sau nu.

Această abordare este necesară pentru modelarea potențiale creșteri a salariului sau venitului. Salariul sau venitul nominal reprezintă venitul pe care l-ar avea participantul dacă ar începe să lucreze în perioada curentă.

O dată pe an, (potențialul) salariu/venit sunt majorate. Majorarea este alcătuită din următoarele două componente:

- Majorarea generală a salariului (cu rata inflației)
- Avansarea în carieră (specifică fiecărei persoane, în funcție de vârstă și sex)
  - Avansarea în carieră, în funcție de vârstă și sex; de asemenea, majorarea poate fi diferită pentru salariu și pentru venit
  - Se aplică doar dacă persoana este ocupată și nu se află în concediu medical.

Avansarea în carieră este modelată în mod determinist.

Valoarea venitului realizat în mod real (salariu sau venit pentru PFA) este calculată în mod activ, raportată și utilizată în calculele viitoare doar dacă participantul este angajat sau PFA (în funcție de statutul ciclului de viață „SELF\_EMPLOYED” și în funcție de statutul pe piața muncii

### 5.5 Ipoteze de simulare utilizate

În baza parametrilor se estimează evoluția viitoare. Pentru completarea acestor parametri, au fost elaborate **ipoteze** ce se încadrează în următoarele tipologii:

- **Economice** (rata inflației, evoluția salariilor în cadrul economiei, creșteri salariale corelate cu cariera individului etc.)
- **Portofoliu / Comportament** (distribuția statutelor individuale și toate probabilitățile de transfer, distribuția căsătoriilor / divorțurilor, distribuția nașterilor etc.)
- **Legislative**: ipoteze privind valorile viitoare ale parametrilor dați de legislație (parametri pentru modul de calcul al pensiei; creșterea limitelor minime / maxime și a altor parametri utilizați în formula de calcul a pensiei etc.)
- **Populație/Demografie** (proiecții ale populației pentru construirea de unități de model ale viitorilor noi intrați pe piața muncii reprezentative, statistici actuale ale populației pe vârste, sex etc.)



## 5.6 Principalele variabile raportate

### 5.6.1 Variabile de raportare agregate

Variabilele specificate în această secțiune sunt calculate de către model la nivel agregat (**pe cohortă și pe sex**) pentru fiecare lună a proiecției și permit raportări lunare, trimestriale, semestriale și la nivel anual.

#### Cheltuieli cu pensiile din BASS (bugetul asigurărilor sociale de stat)

Modelul calculează evoluția următoarelor variabile:

- Cheltuieli cu pensiile plătite de la BASS pe fiecare lună
  - În funcție de tipul de pensie;
  - Separat pentru pensionari noi și pentru pensionari existenți.
- Număr de pensionari
  - În funcție de tipul de pensie;
  - Separat pentru pensionari noi și pentru pensionari existenți.
- Pensia medie din Pilonul I
  - În funcție de tipul de pensie;
  - Separat pentru pensionari noi și pentru pensionari existenți.
  - Valori nete și brute.
- Rata medie de înlocuire
  - Per total și pe tipuri de pensii
  - Valori nete și brute.
- Rata de dependență (număr de pensionari împărțit la număr de asigurați care contribuie)

#### Venituri la bugetul BASS

Modelul calculează evoluția următoarelor variabile:

- Contribuții colectate la bugetul BASS (după scăderea contribuțiilor plătite la Pilonul II)
- Număr de asigurați
- Salariu mediu, venitul mediu.

#### Soldul bugetului BASS (deficit / excedent)

Soldul lunar calculat ca diferență între veniturile BASS și cheltuielile BASS (adunate la nivelul tuturor cohortelor și sexelor) este calculat. Acesta permite analizarea sustenabilității pe termen scurt a Pilonului I.

#### Datorii sau economii realizate de bugetul BASS

Variabila conține cumulul soldurilor (pozitive sau negative), indexat în fiecare lună cu o dobândă predefinită. În mod identic, acesta permite analizarea sustenabilității pe termen lung a Pilonului I.

#### Cheltuielile cu indemnizațiile de la Bugetul de Stat

Această categorie acoperă plățile de la Bugetul de Stat, modelul calculând evoluția următoarelor variabile:



- Cheltuieli cu indemnizațiile plătite de la Bugetul de Stat la nivelul indivizilor și calculate în cadrul modelului principal, incluzând:
  - indemnizația\_socială\_minimă;
  - ajutor\_sot\_supraviețuitor;
  - indemnizație\_artist;
  - indemnizații\_speciale;
  - pensia de serviciu pentru magistrat
- Număr de beneficiari ai indemnizațiilor de la bugetul de stat.

## Fluxuri de numerar Pilonul II

În ceea ce privește Pilonul II, următoarele variabile sunt calculate:

- Contribuții la fondurile de pensii din cadrul Pilonului II;
- Plăți din cadrul fondurilor Pilonului II
  - Anuități nete și brute;
  - Sume totale;
- Valoarea totală a fondurilor din Pilonul II
- Valoarea medie a fondurilor din Pilonul II
- Anuitatea medie
- Număr de participanți la Pilonul II
  - În faza de acumulare
  - În faza de plată
- Rata medie de înlocuire pentru anuitățile din Pilonul II

## 5.6.2 Variabile de raportare la nivel de individ (unitate de model)

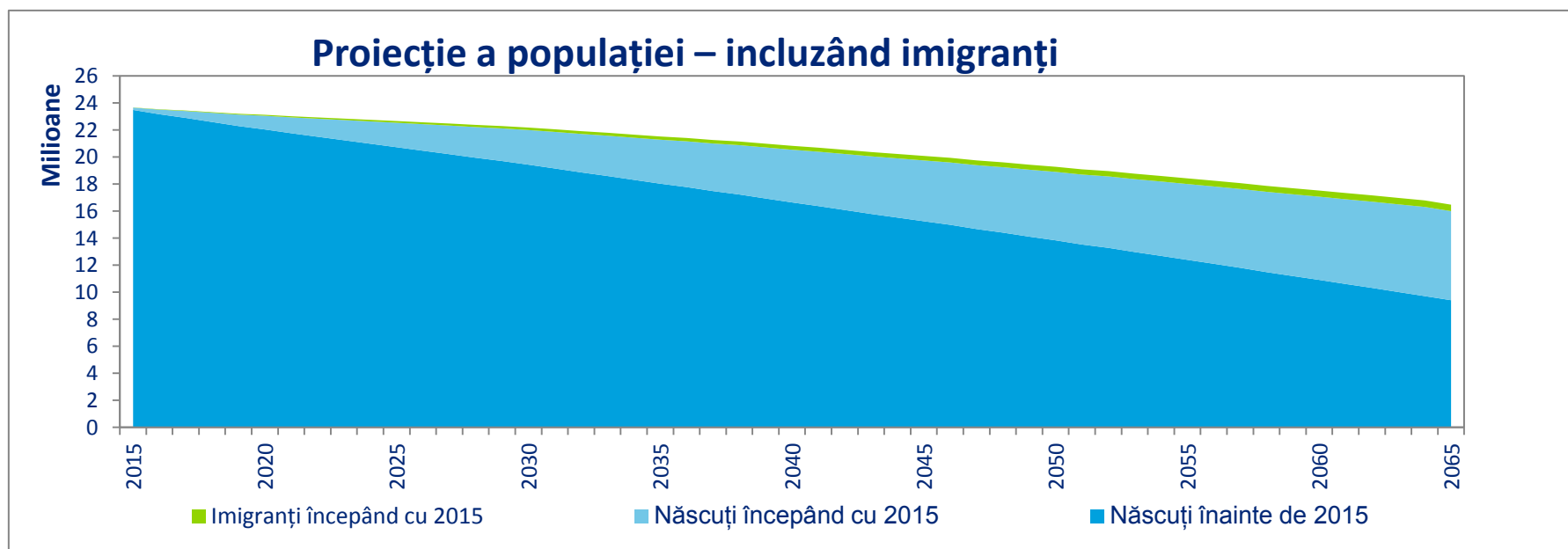
Rezultatele calculate individual pentru fiecare unitate de model acoperă:

- Venitul din pensie ale unei persoane la momentul pensionării (prima pensionare pentru cei pensionați anticipat) și de invaliditate (când se plătește pentru prima oară)
  - Pensie de invaliditate
  - Pensie de limită de vârstă și alte pensii în total.
- Venitul net al unei persoane la momentul pensionării inițiale (sau prima pensionare pentru cei care se pensionează anticipat);
  - Evoluția salariilor poate fi calculată din venituri și pensii dacă este necesar;
- Pensia de limită de vârstă la momentul pensionării (sau prima pensionare pentru cei care se pensionează anticipat)
  - Înainte de aplicarea indemnizației sociale minime (pentru evaluarea impactului indemnizației sociale minime)
  - Ulterior aplicării indemnizației sociale minime, valori brute și nete.
- Rata de înlocuire a fiecărei persoane la momentul pensionării;
- Număr de persoane în cadrul unității de model (dacă va fi aplicată o grupare).



## 6. Rezultate ilustrative ale modelului

### 6.1 Evoluția demografică a populației (2015-2065)



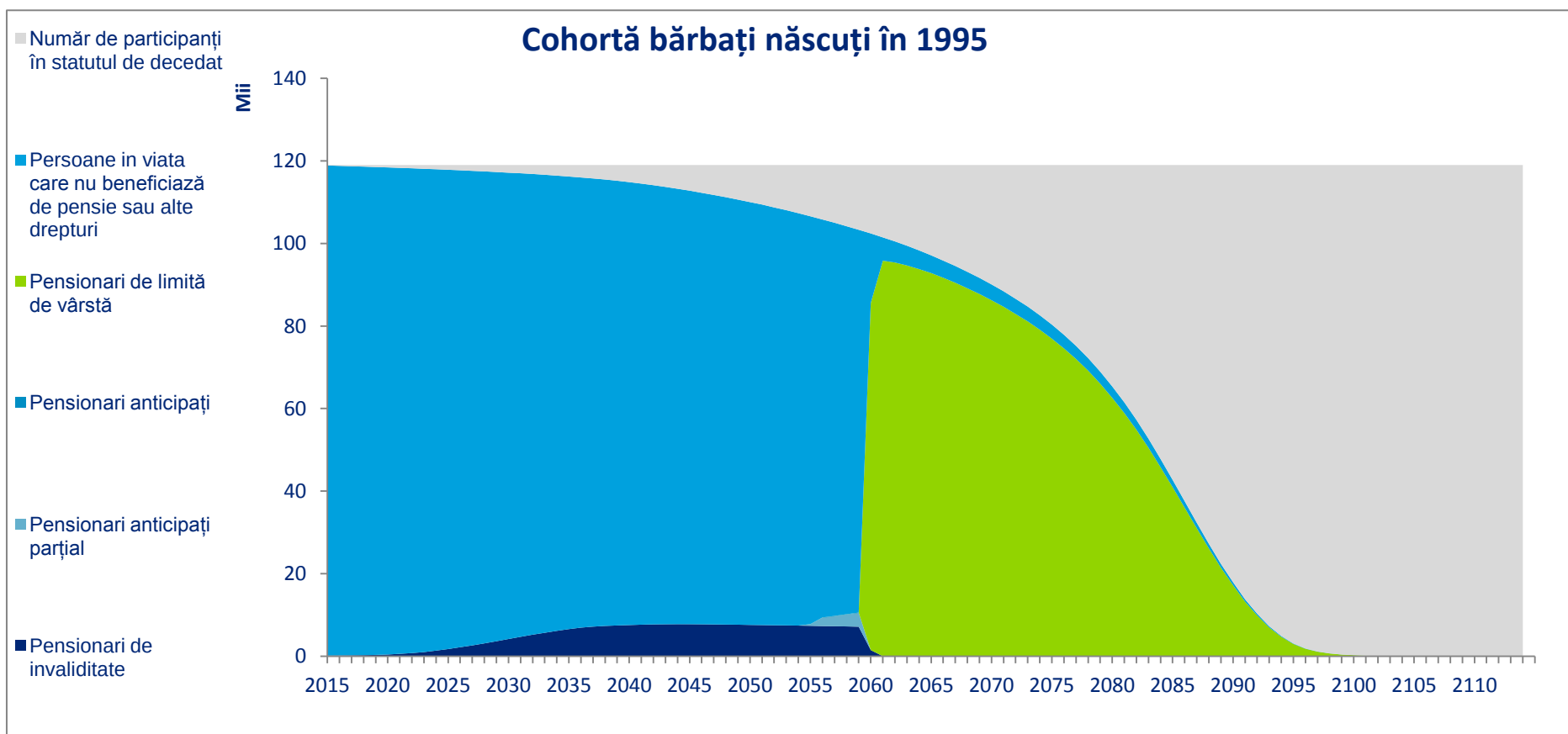
Proiecția populației prezentată mai sus include:

- participanții actuali la sistem (și proiecțiile lor viitoare)
- viitorii noi intrați: nou născuții și imigranții; acestea fiind unități de model artificiale, create pe baza ipotezelor socio-demografice.



## 6.2 Structura populației

### 6.2.1 Beneficiari ai sistemului public de pensii - vizualizarea unei cohorte de bărbați născuți în anul 1995

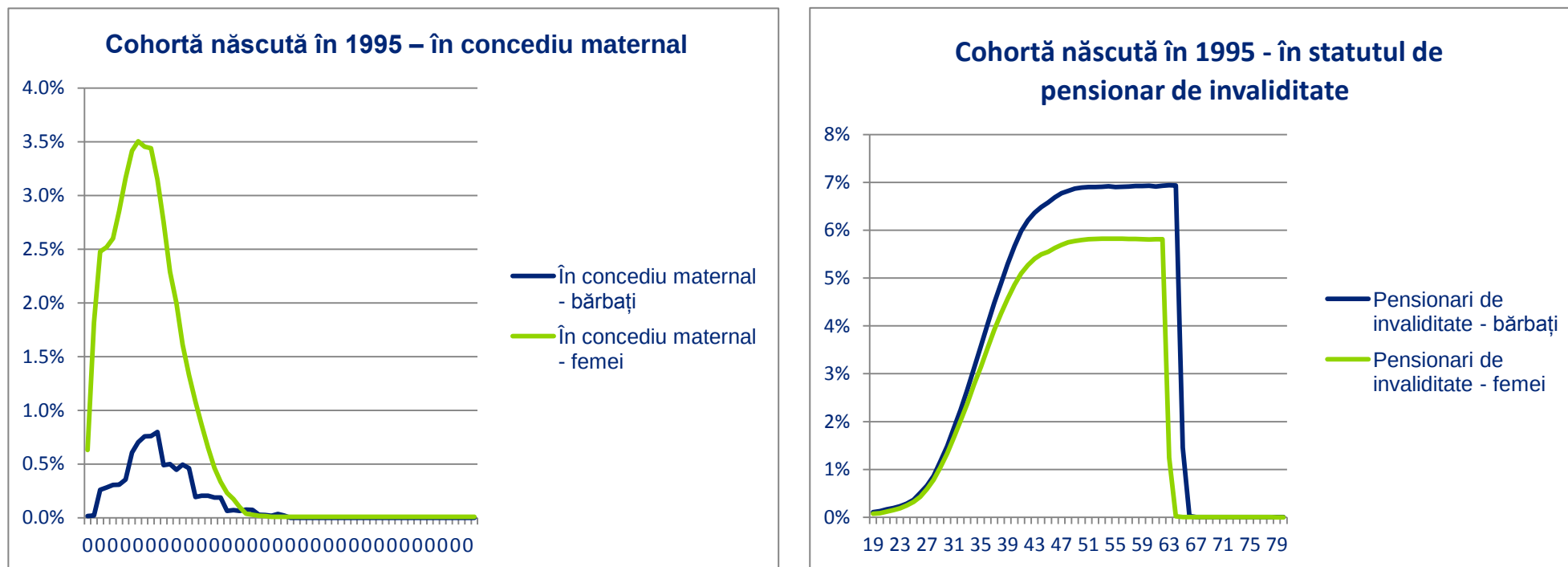


Rezultatele la nivel de cohortă reprezintă cea mai simplă modalitate de a testa rezonabilitatea dinamicii populației modelate. În figura de mai sus se poate observa tranziția populației către pensia de limită de vârstă odată ce aceasta atinge vârsta standard de pensionare.



## 6.2.2 Populație inactivă - vizualizarea unei cohorte de bărbați și femei

Modelul de micro-simulare permite analiza populației inactive în funcție de tipul inactivității.

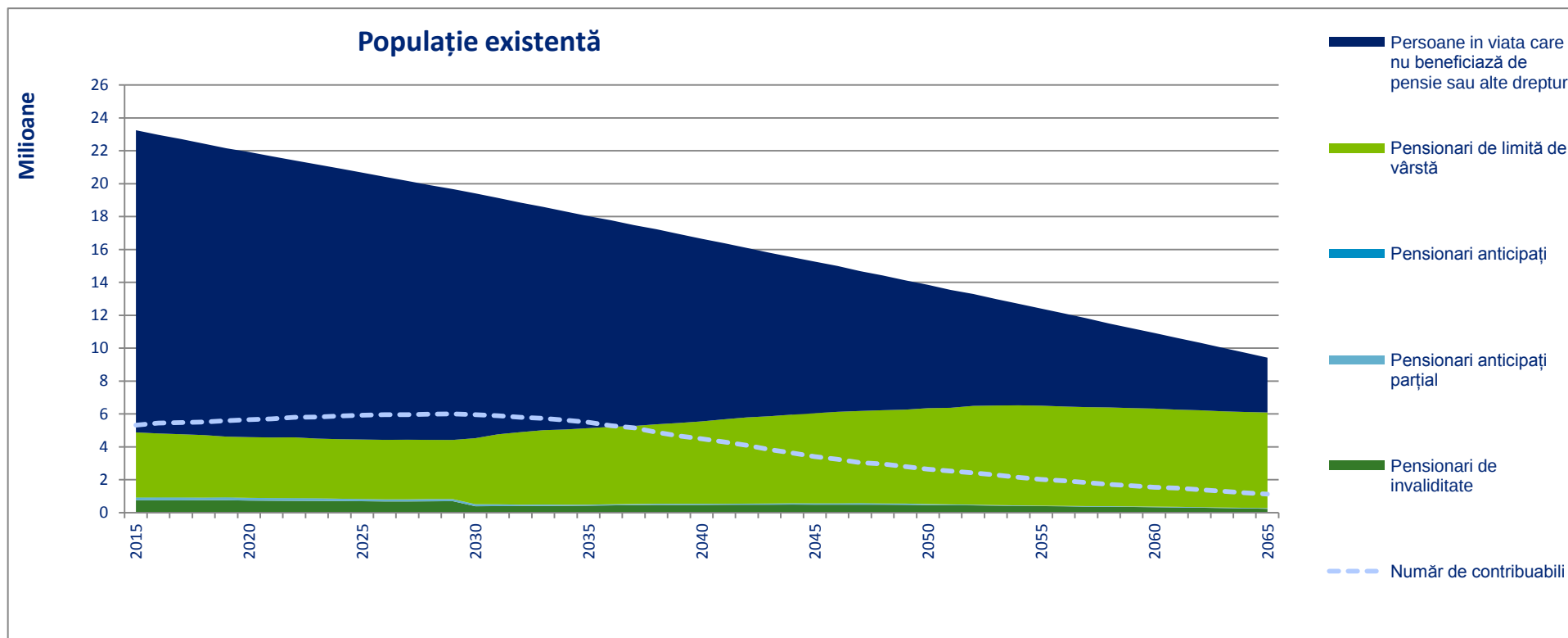


În graficele de mai sus este prezentată evoluția unei cohorte de oameni născuți în anul 1995 din perspectiva intrării / ieșirii din concediu maternal și din perspectiva în statutul de pensionar de invaliditate.



### 6.2.3 Beneficiari ai sistemului public de pensii - analiza evoluției populației

#### 6.2.3.1. Evoluția populației existente la începutul proiecției

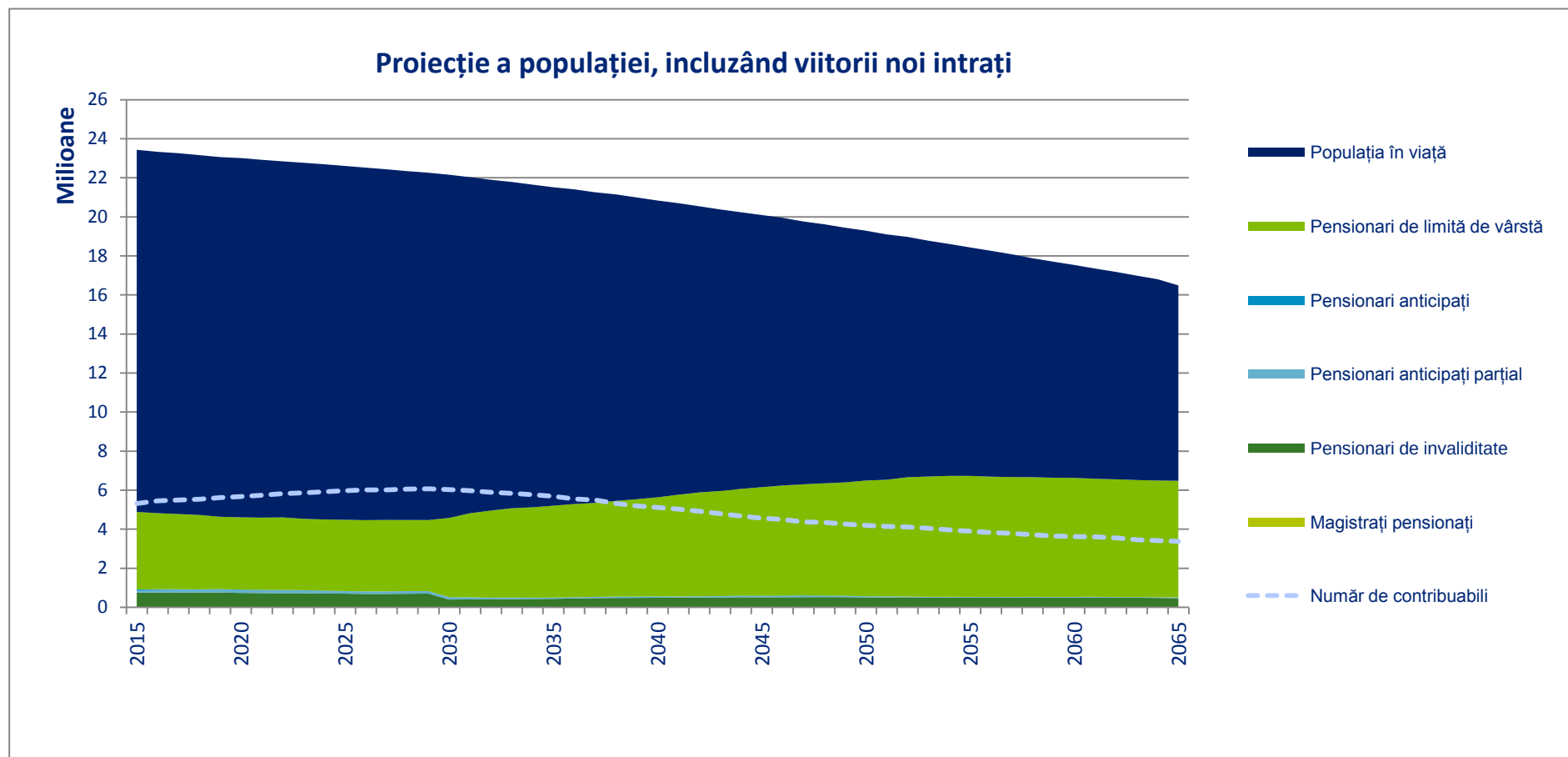


Graficul anterior prezintă evoluția totalului participanților existenți la începutul simulării (născuți înainte de anul 2015) împărțiți pe tipurile de beneficii pe care aceștia le primesc. Populația totală existentă se micșorează spre sfârșitul simulării datorită ratei mortalității. Comparativ, graficul prezintă și o evoluție a numărului de contribuabili în cadrul populației existente.





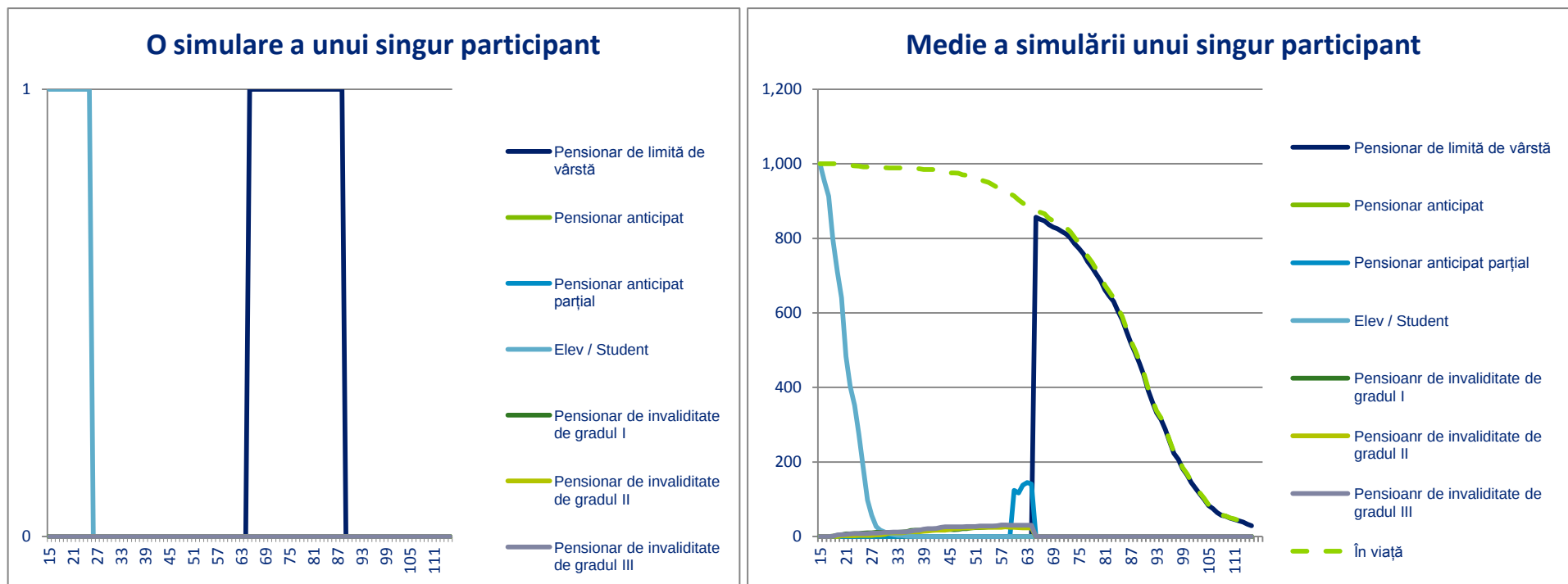
### 6.2.3.2. Evoluția populației totale



Această proiecție a populației include viitorii noi intrați (nou născuți, imigranți). În grafic se poate observa distribuția populației totale din perspectiva beneficiilor de pensie și a numărului de contribuabili.



## 6.2.4 Beneficiarii - vizualizarea unui singur participant

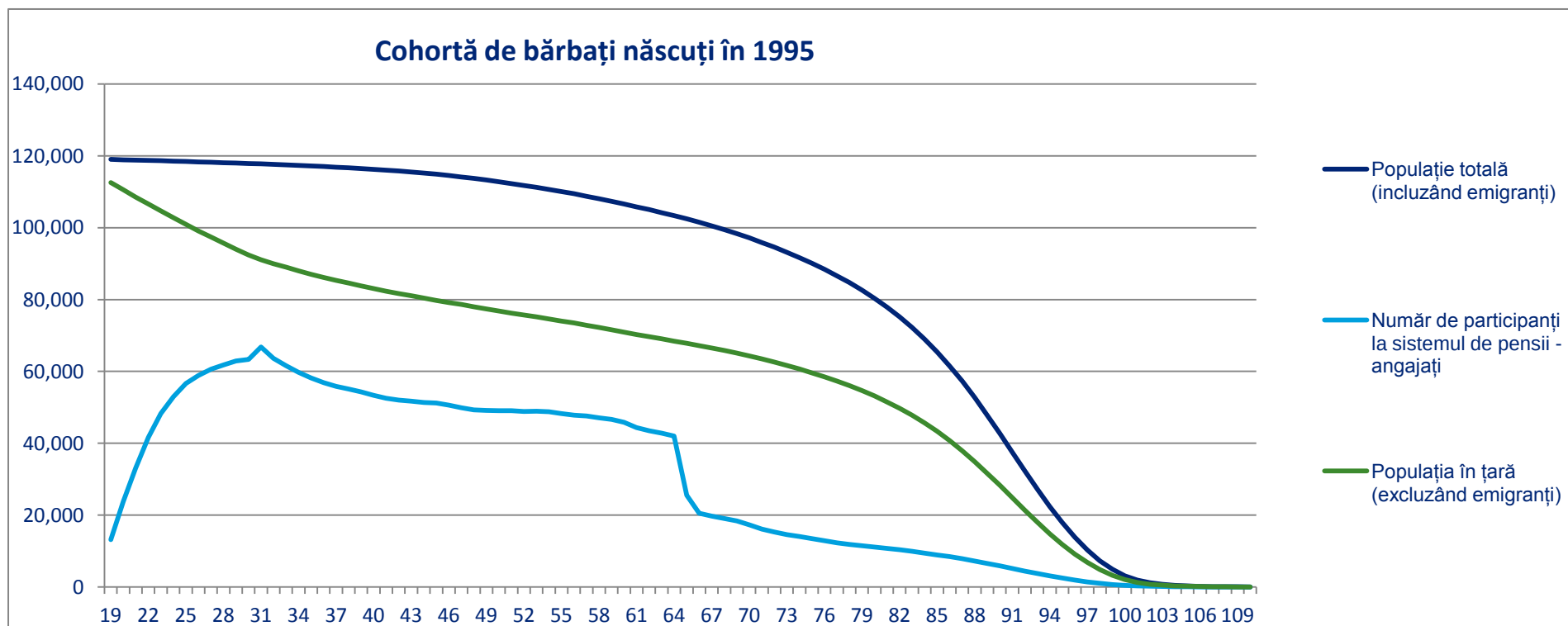


Analiza la nivel de individ permite verificarea unei unități de model aleasă în model aleatoriu, prin analiza dinamicii parametrilor săi, precum și tranziția între diversele statute modelate (în cazul prezentat mai sus tranziția către pensia de limită de vârstă).

Prin rularea mai multor simulări asupra aceleiași unități de model (spre exemplu 1000 de copii ale unității de model), se generează mai multe scenarii pentru același participant, permițând analiza comportamentului general al acestui individ. Astfel de rezultate permit verificarea distribuțiilor evenimentelor modelate ( ex: probabilitatea de a deveni invalid în funcție de vârstă și sex etc. )



### 6.2.5 Evoluția numărului de contribuabili - vizualizarea unei cohorte (bărbați 1995)

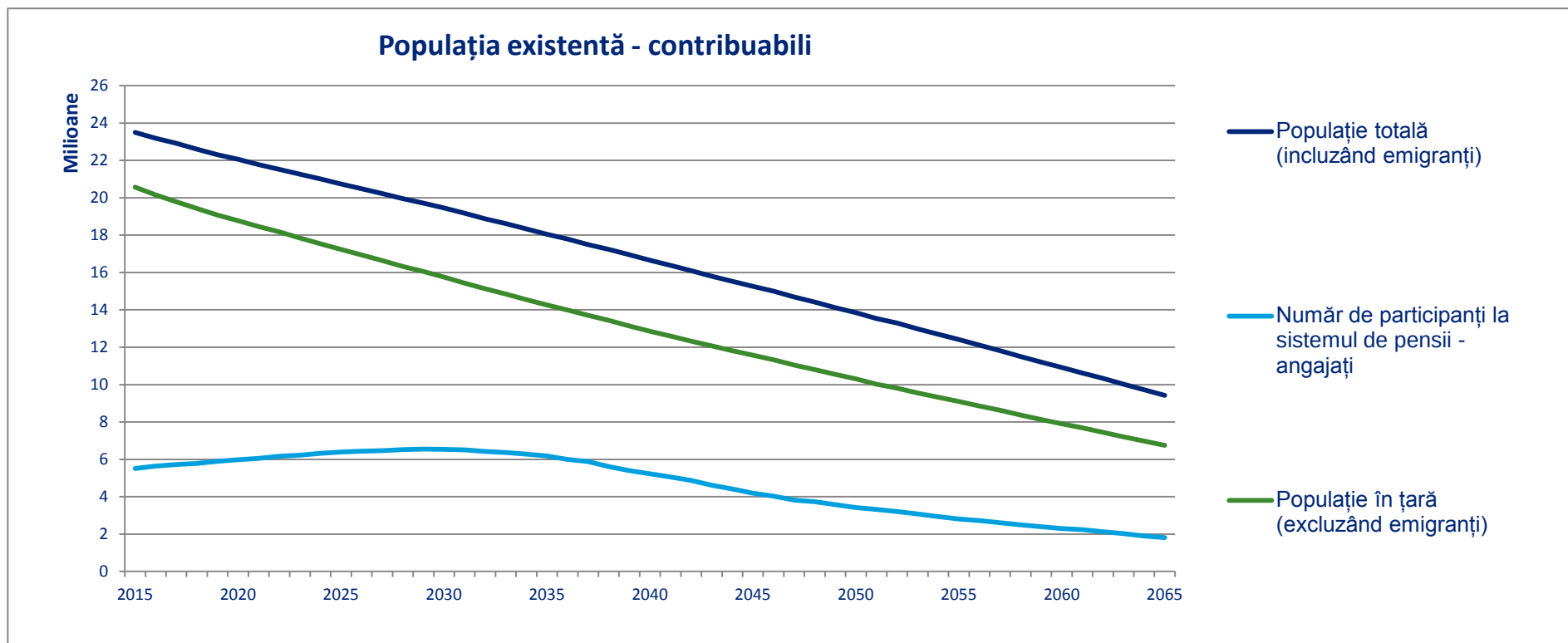


În cadrul graficului se poate analiza distribuția în cadrul cohortei de bărbați născuți în 1995 între cei care sunt în țară, populația totală din cohorta respectivă și numărul de participanți la sistemul de pensii publice angajați. De asemenea se poate analiza și evoluția în timp a distribuției din cadrul cohortei pe întreaga durată de viață.



## 6.2.6 Evoluția numărului de contribuabili - vizualizarea populației

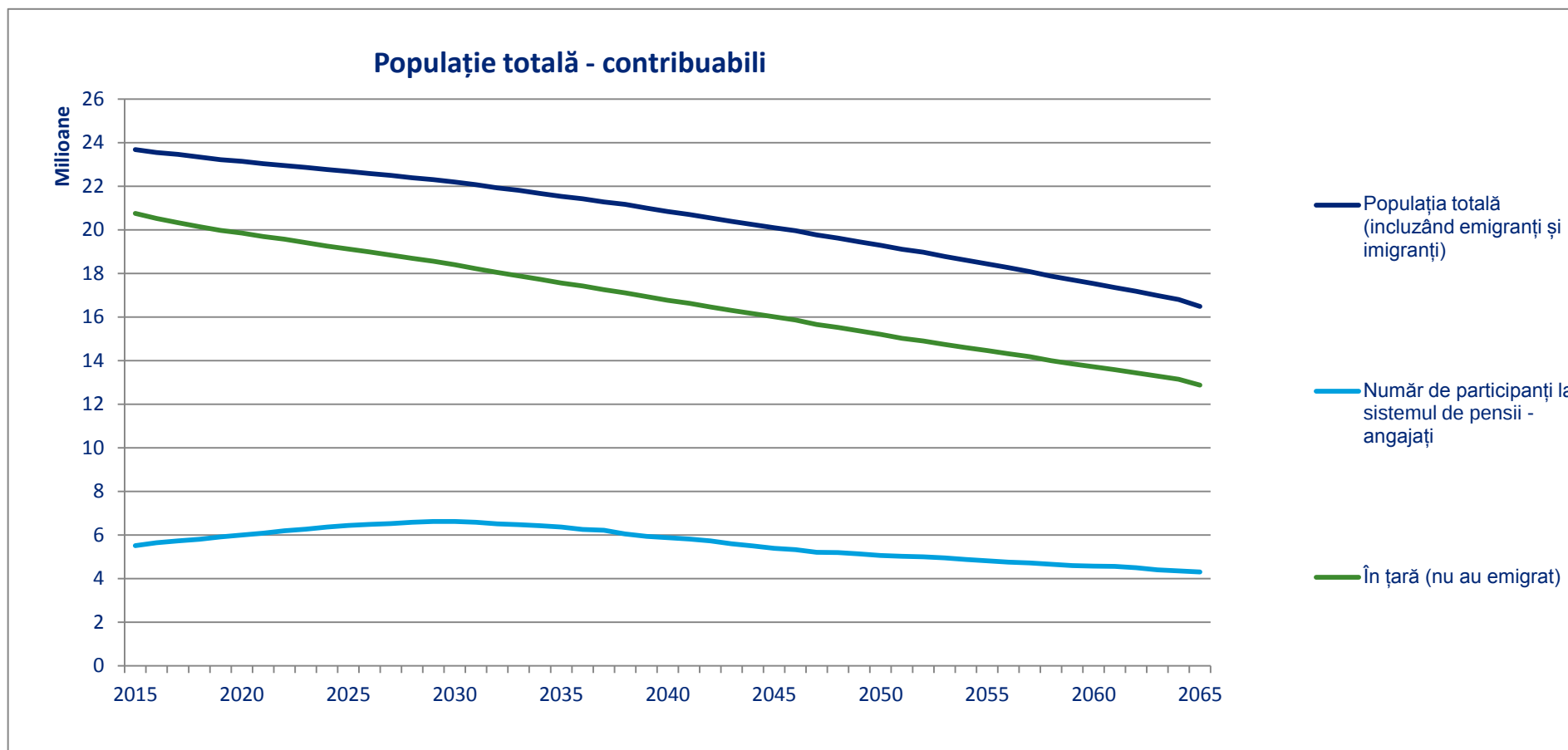
### 6.2.6.1. Evoluția populației existente la începutul proiecției



Modelul oferă posibilitatea vizualizării separate a evoluției populației simulate ce era în viață la începerea proiecției. O astfel de proiecție este prezentată în graficul de mai sus unde se poate observa diferența dintre populația totală simulată (incluzând emigranți) și populația în țară la începutul simulării (excluzând emigranți). Pe parcursul anilor, aceste două variabile variază în funcție de probabilitățile prestabilite de emigrare în funcție de vârstă și sex.



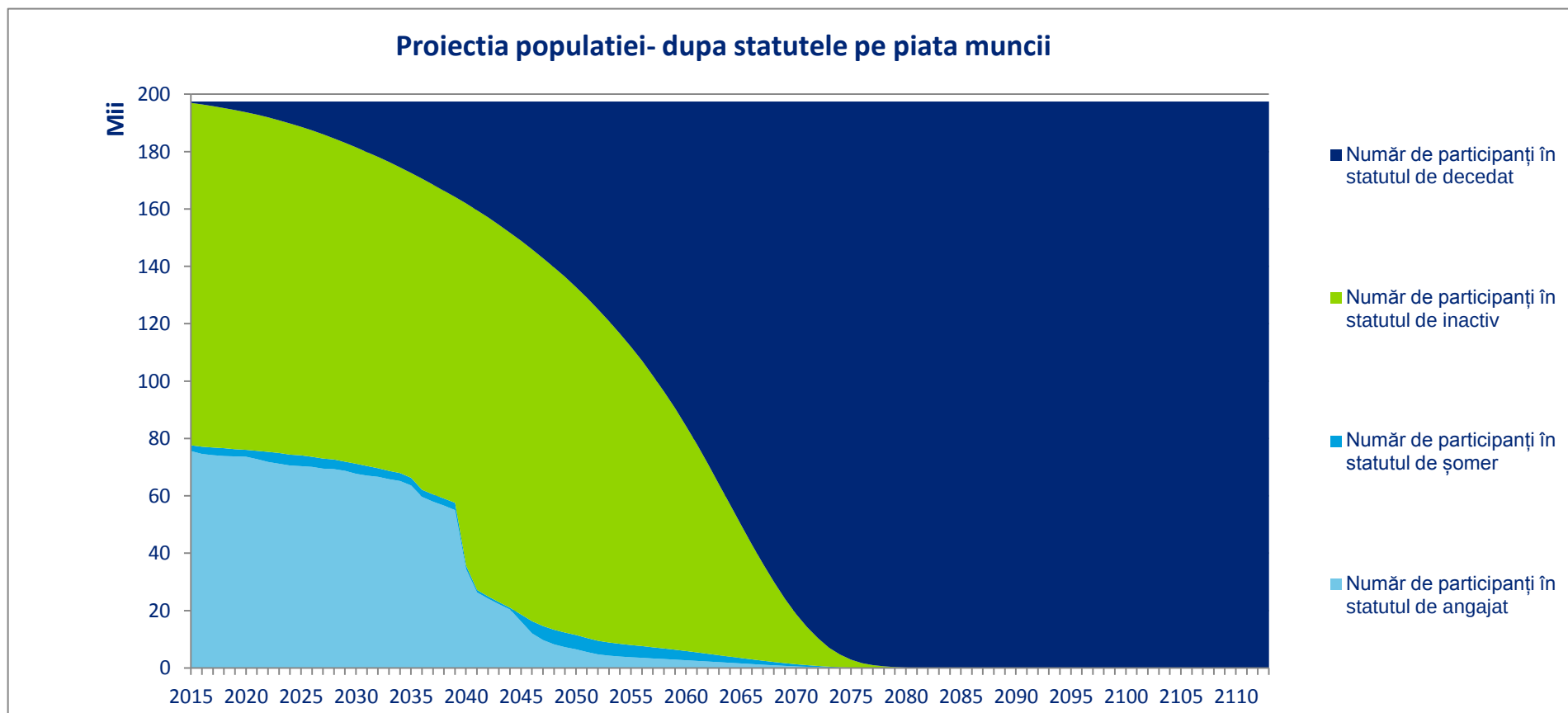
### 6.2.6.2. Evoluția populației totale



În cadrul graficului de mai sus poate fi observată evoluția populației totale simulate (incluzând emigranți și imigranți) și evoluția numărului total de participanți la sistemul de pensii angajați.



### 6.3 Evoluția numărului de angajați - vizualizarea unei cohorte (bărbați născuți în 1995)



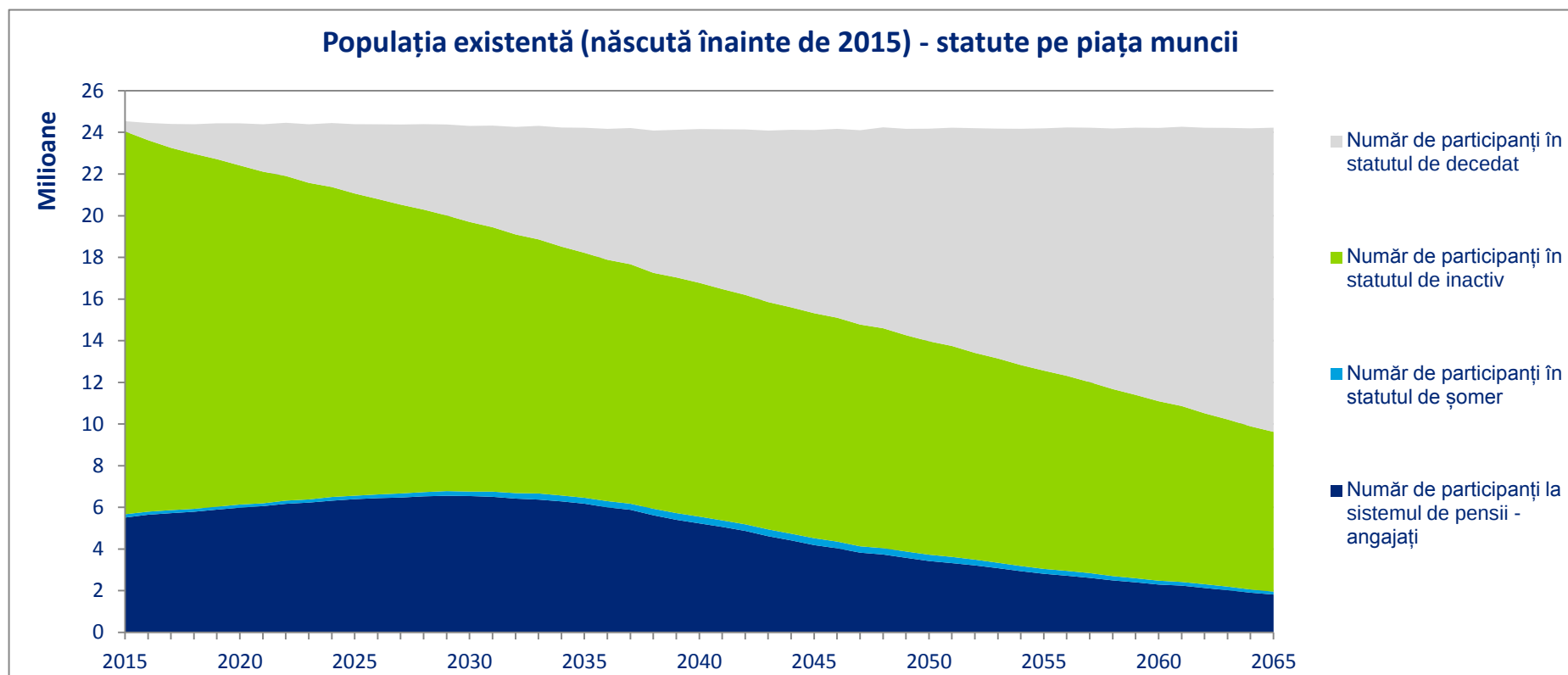
De asemenea, la nivelul unei cohorte (în exemplul de mai sus, bărbați născuți în 1995), se poate observa evoluția distribuției participanților în funcție de statutul lor pe piața muncii. Se poate observa trecerea de la statutul de angajat la statutul de pensionar în jurul atingerii vârstei standard de pensionare – 65 de ani.



## 6.4 Veniturile și contribuțiile participanților

### 6.4.1 Vizualizarea populației

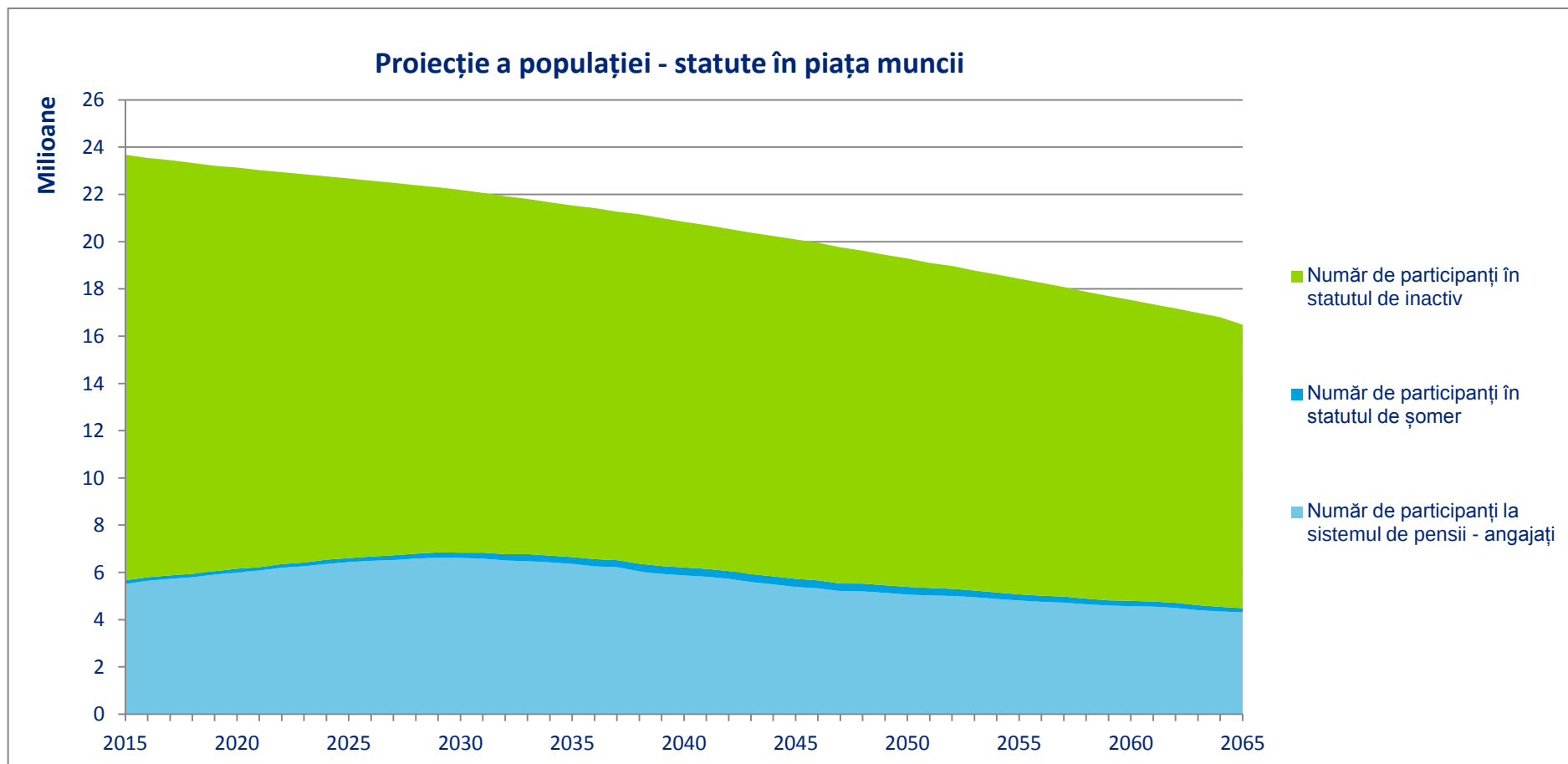
#### 6.4.1.1. Evoluția populației existente la începutul proiecției



Graficul de mai sus prezintă evoluția populației existente la începutul simulării din perspectiva statutelor pe piața muncii.



#### 6.4.1.2. Evoluția populației totale



Graficul de mai sus prezintă evoluția populației totale (incluzând imigranți și viitori noi născuți) din perspectiva statutelor pe piața muncii





#### 6.4.1.3. Evoluția veniturilor și salariilor la nivelul întregii populații – valori nominale

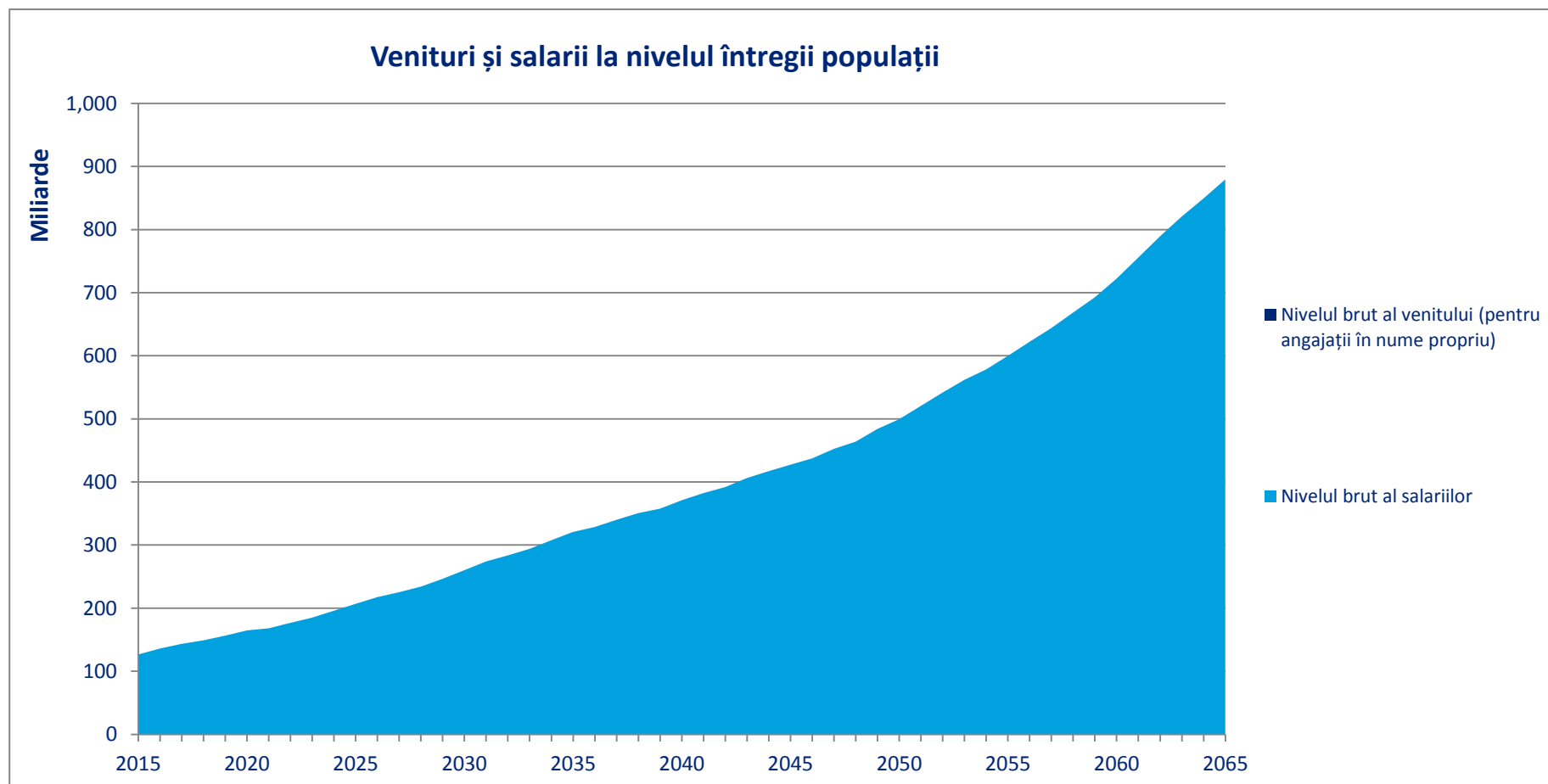


Figura de mai sus prezintă evoluția veniturilor și salariilor la nivelul populației totale în perioada 2015 – 2065. Valorile prezentate sunt nominale.



#### 6.4.1.4. Evoluția contribuțiilor la nivelul întregii populații – valori nominale

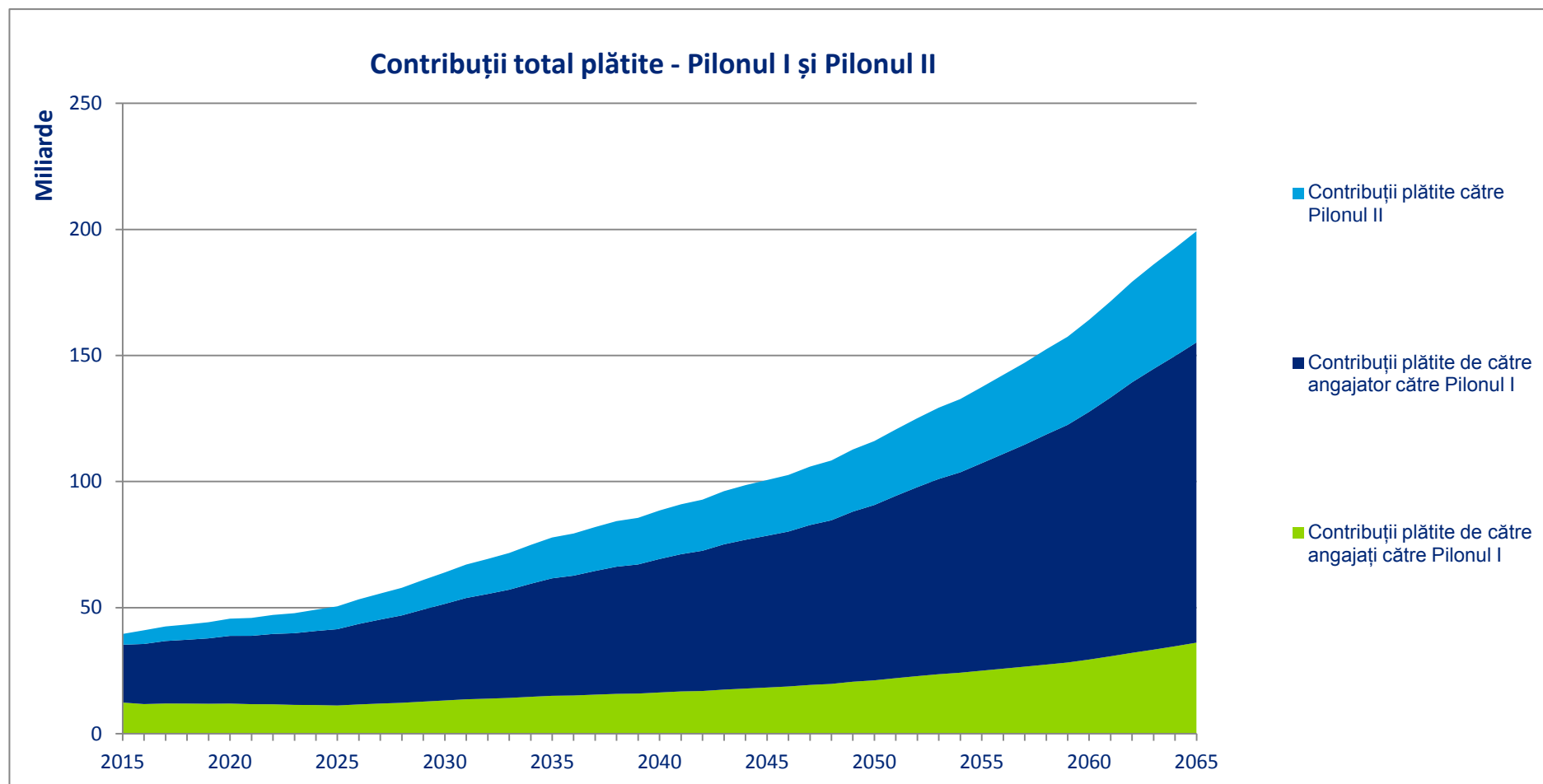
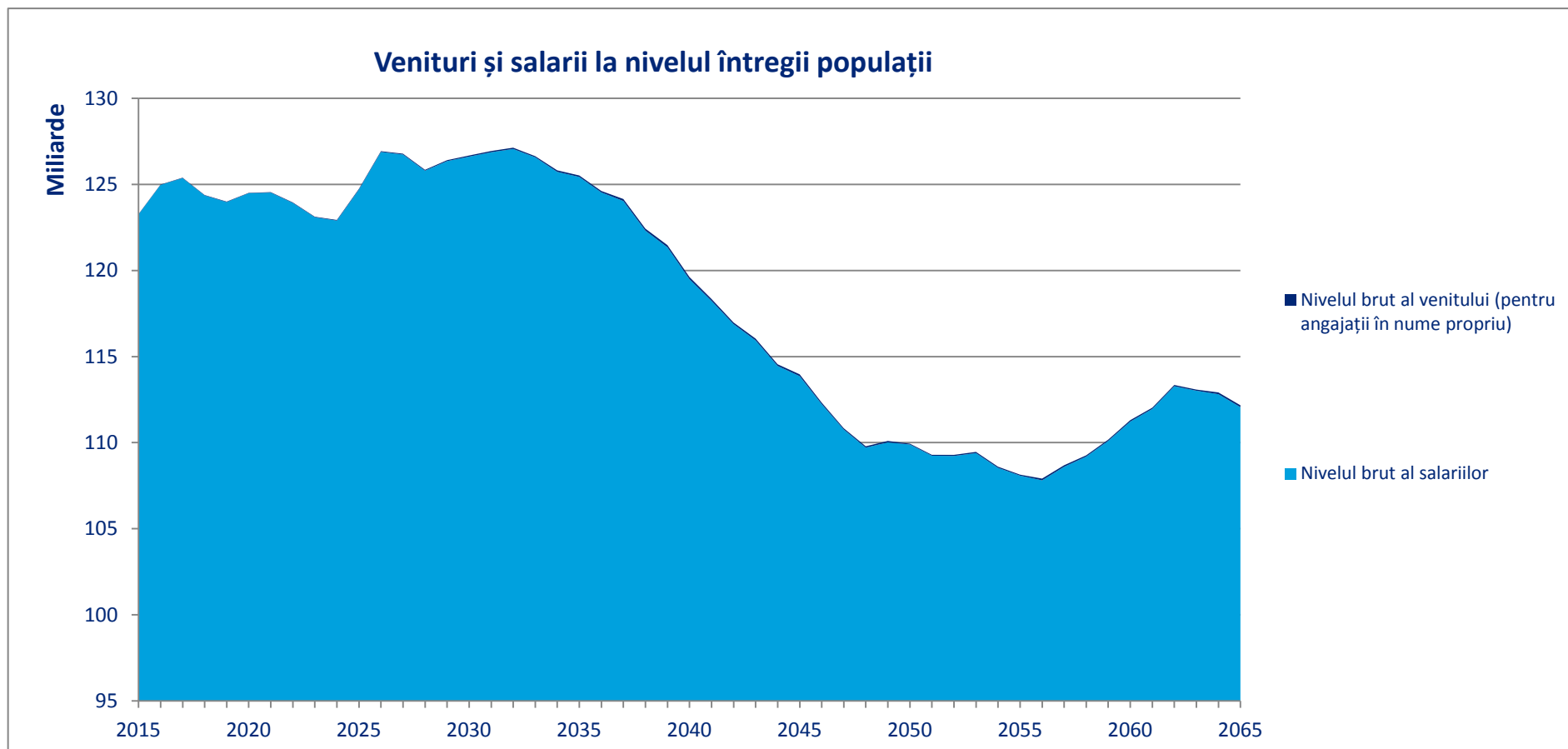


Figura de mai sus prezintă evoluția contribuțiilor la nivelul populației totale în perioada 2015 – 2065. Valorile prezentate sunt nominale.



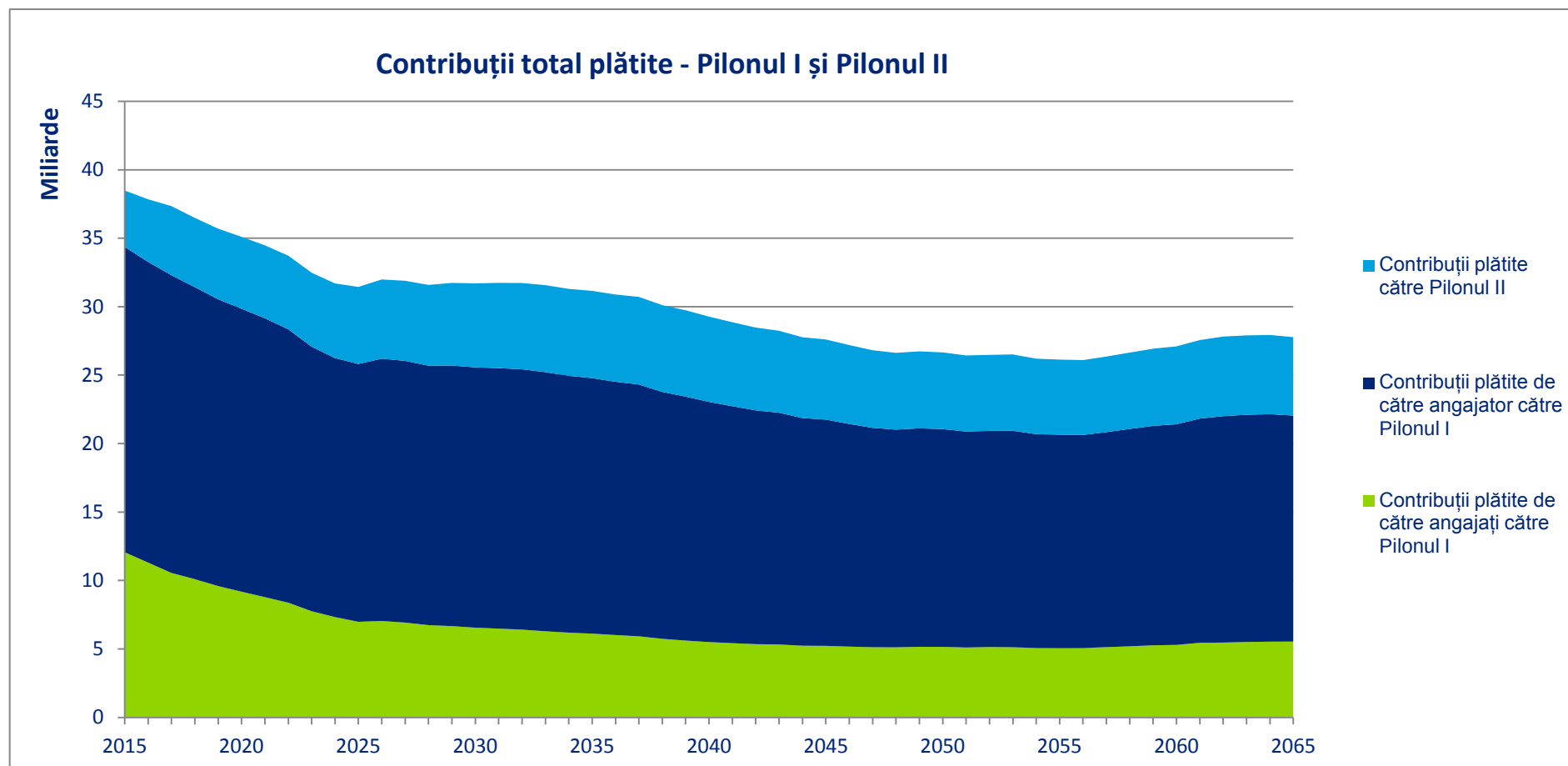
#### 6.4.1.5. Evoluția veniturilor și salariilor la nivelul întregii populații – valori neindexate



În graficul de mai sus este prezentată evoluția veniturilor și salariilor la nivelul populației totale pentru perioada 2015 – 2065. Valorile sunt neindexate, putându-se astfel studia impactul evoluției demografice asupra nivelului veniturilor și salariilor înregistrate.



#### 6.4.1.6. Evoluția contribuțiilor la nivelul întregii populații – valori neindexate

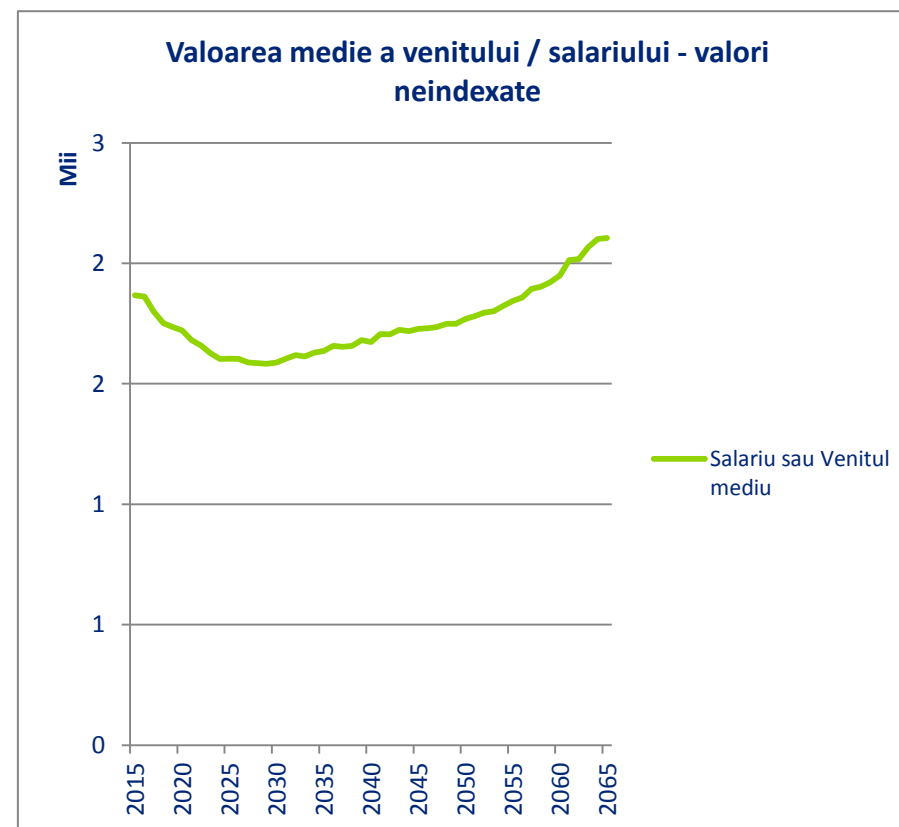
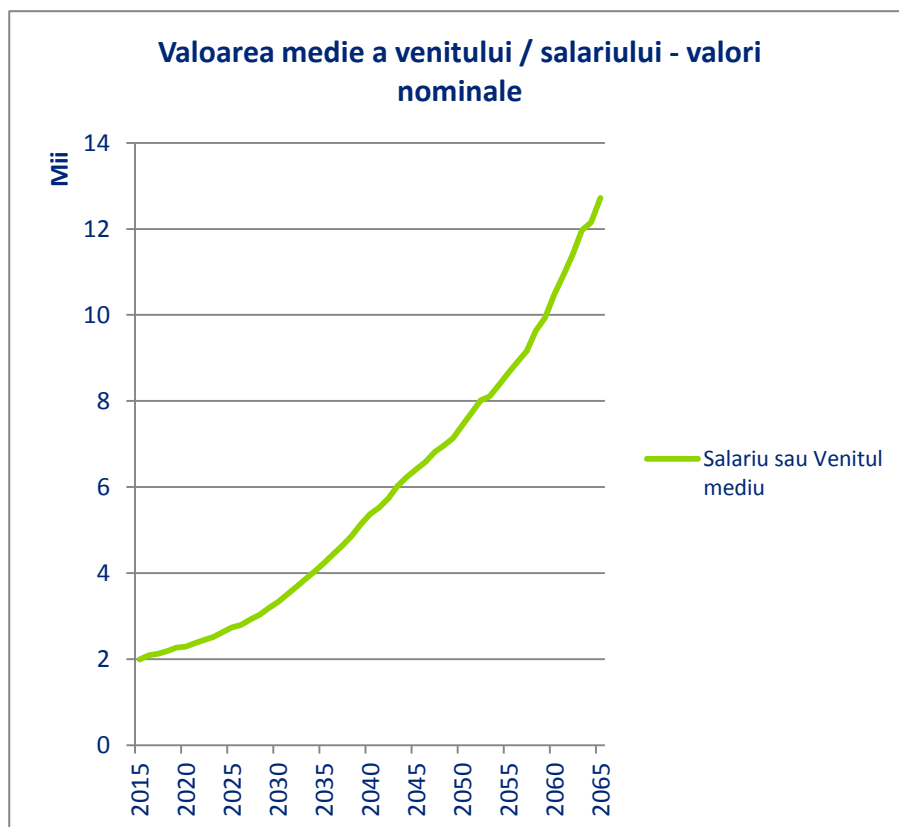


În graficul de mai sus este prezentată evoluția contribuțiilor plătite la nivelul populației totale pentru perioada 2015 – 2065. Valorile sunt neindexate, putându-se astfel studia impactul evoluției demografice asupra nivelului contribuțiilor plătite.



## 6.5 Evoluția venitului mediu

### 6.5.1.1. Evoluția venitului mediu – valori nominale și valori neindexate

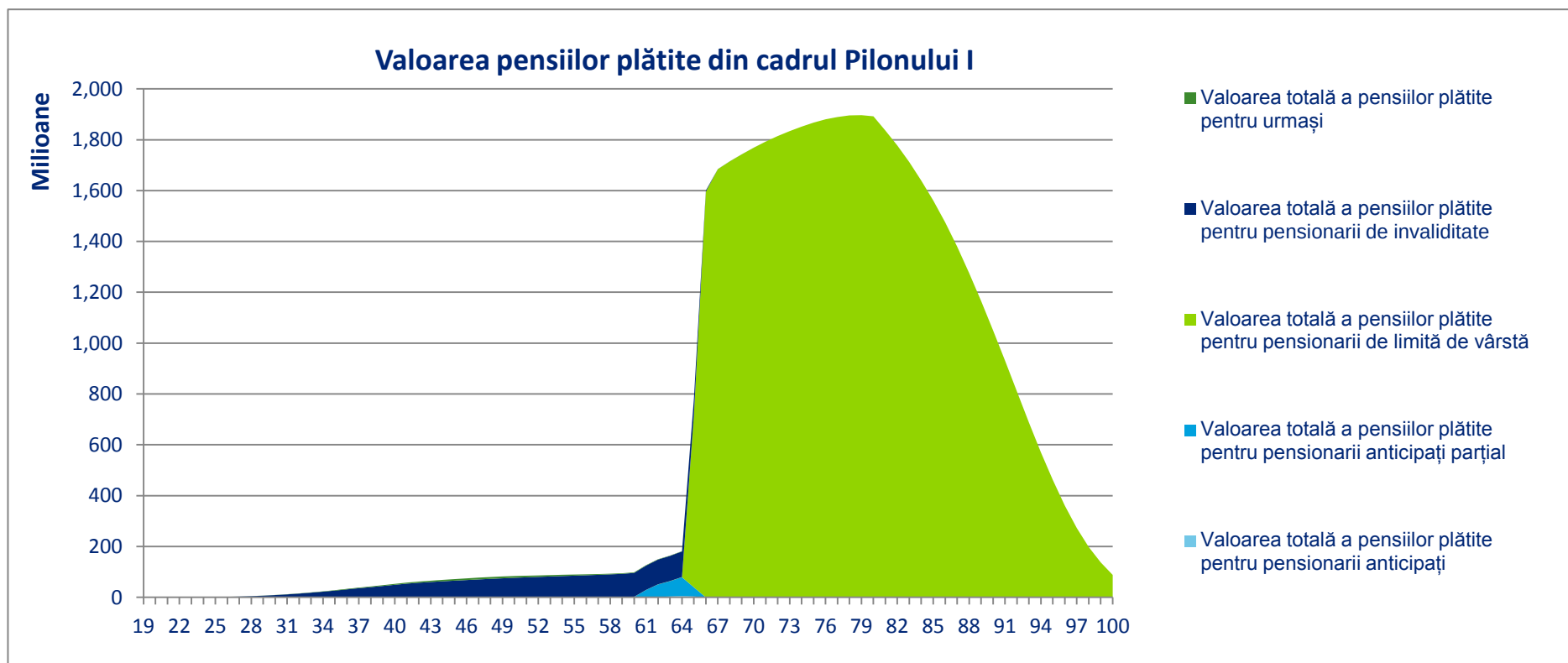


Graficele anterioare prezintă evoluția salariului sau venitului mediu atât într-o simulare realizată utilizând ipotezele de indexare, cât și într-o simulare realizată fără a utiliza ipoteze de indexare.



## 6.6 Valoarea drepturilor de pensie plătite din Pilonul I

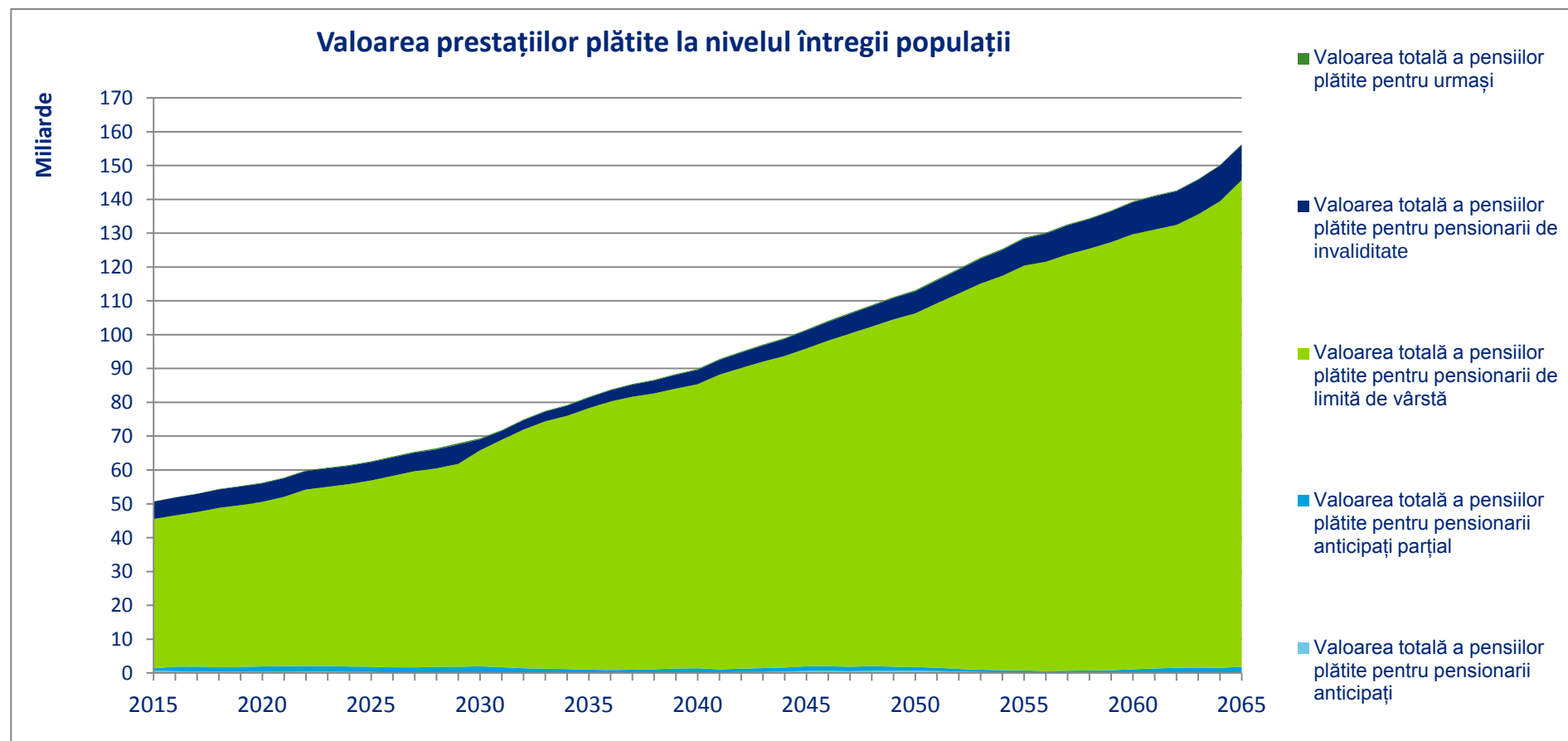
### 6.6.1 Evoluția unei cohorte (bărbați născuți în anul 1995)



Modelul prin rezultatele furnizate permite analiza distribuției la nivelul unei cohorte (în graficul de mai sus a fost selectată cohorta de bărbați născuți în 1995) a valorii pensiilor plătite în funcție de tipul acestora. A se nota trecerea, odată cu atingerea vârstei standard, a pensionarilor de invaliditate și a celor anticipați și anticipat parțial la pensia de limită de vârstă.



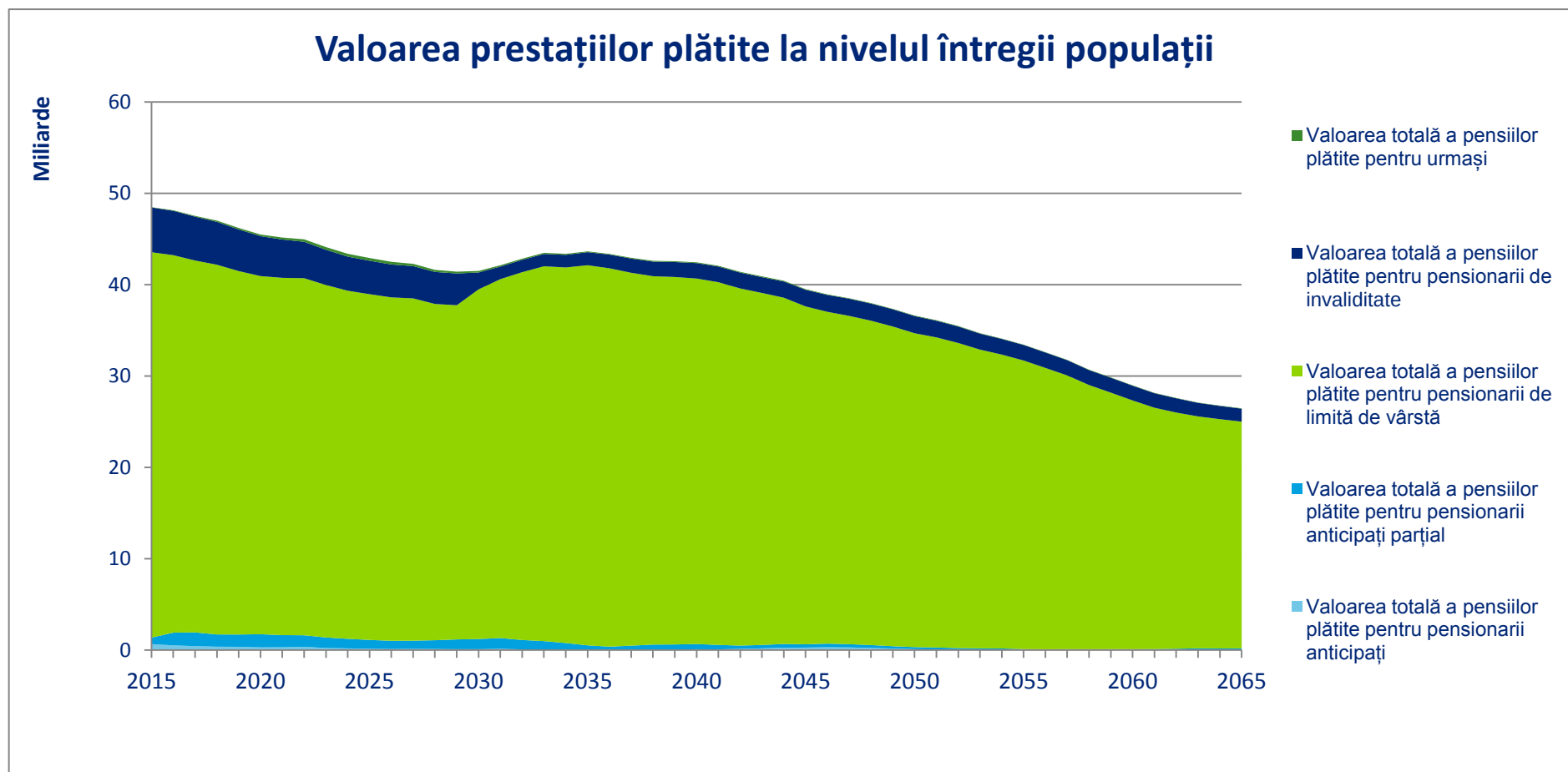
## 6.6.2 Evoluția populației – valori nominale



În graficul anterior este prezentată evoluția în termeni nominali a valorii cheltuielilor cu pensiile pentru perioada 2015-2065, în funcție de tipul de prestație.



### 6.6.3 Evoluția populației – valori neindexate

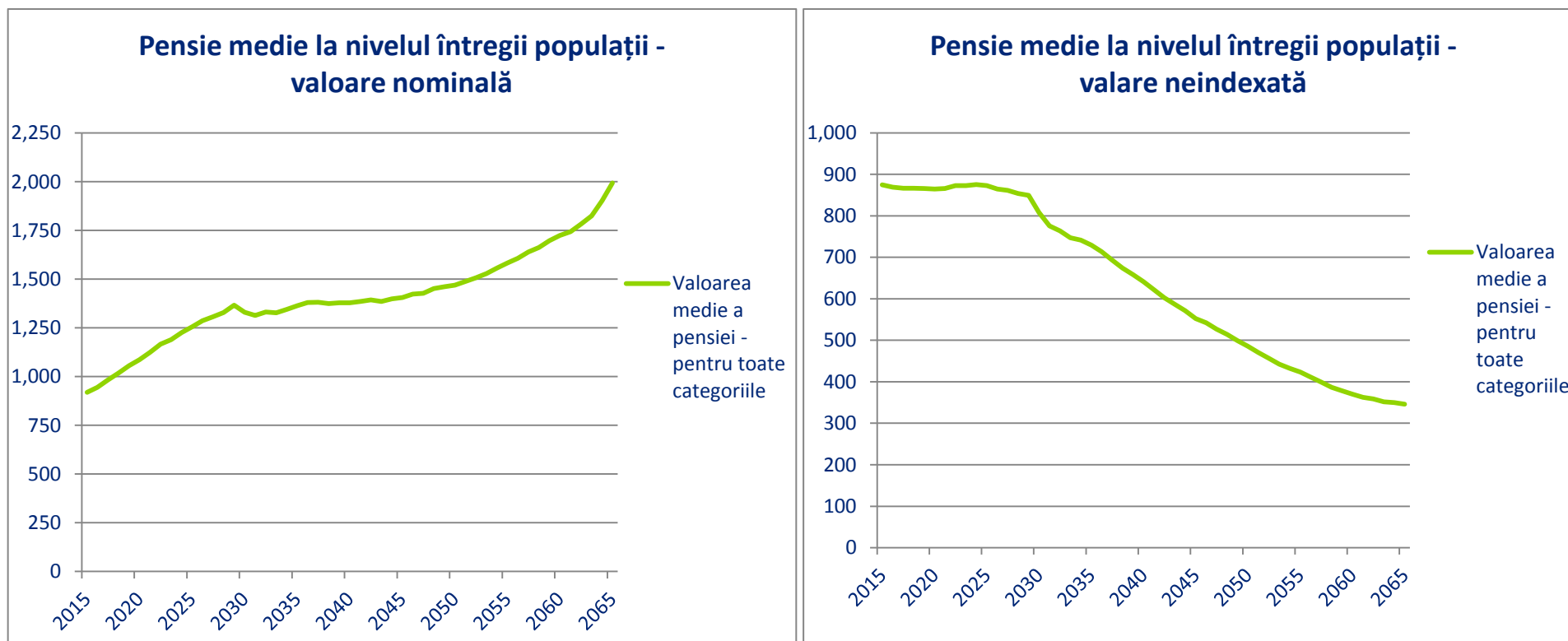


În graficul de mai sus este prezentată evoluția valorii neindexate a cheltuielilor cu pensiile pentru perioada 2015-2065, în funcție de tipul de prestație.





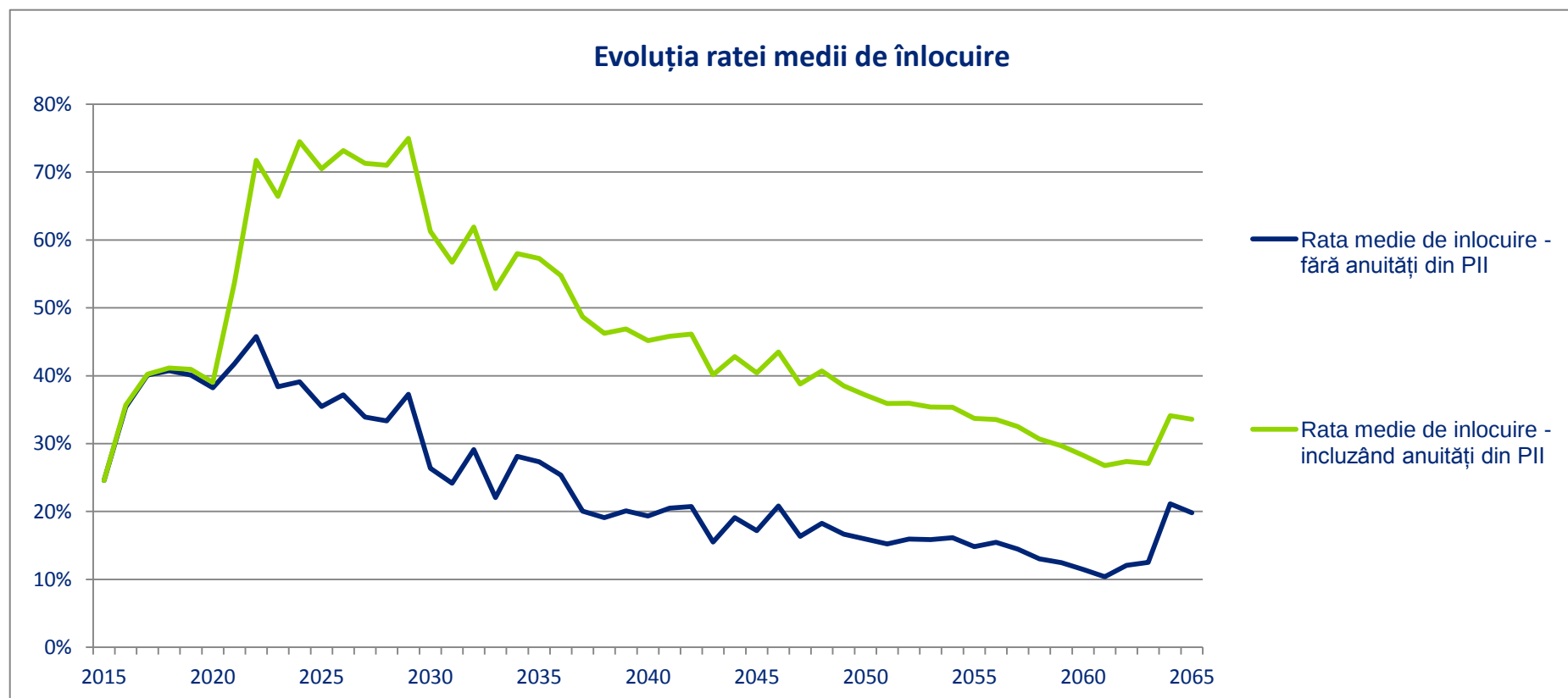
#### 6.6.4 Pensia medie de limită de vârstă – valoare nominală și valoare neindexată



Rezultatele furnizate de către modelul de micro-simulare permit calcularea unor valori medii pentru principalele prestații din cadrul Pilonului I. Graficele de mai sus prezintă valoarea pensiei medii la nivelul întregii populații, valori nominale, precum și valori neindexate.



## 6.7 Rata medie de înlocuire cu anuități din Pilonul 2 și fără anuități din Pilonul 2

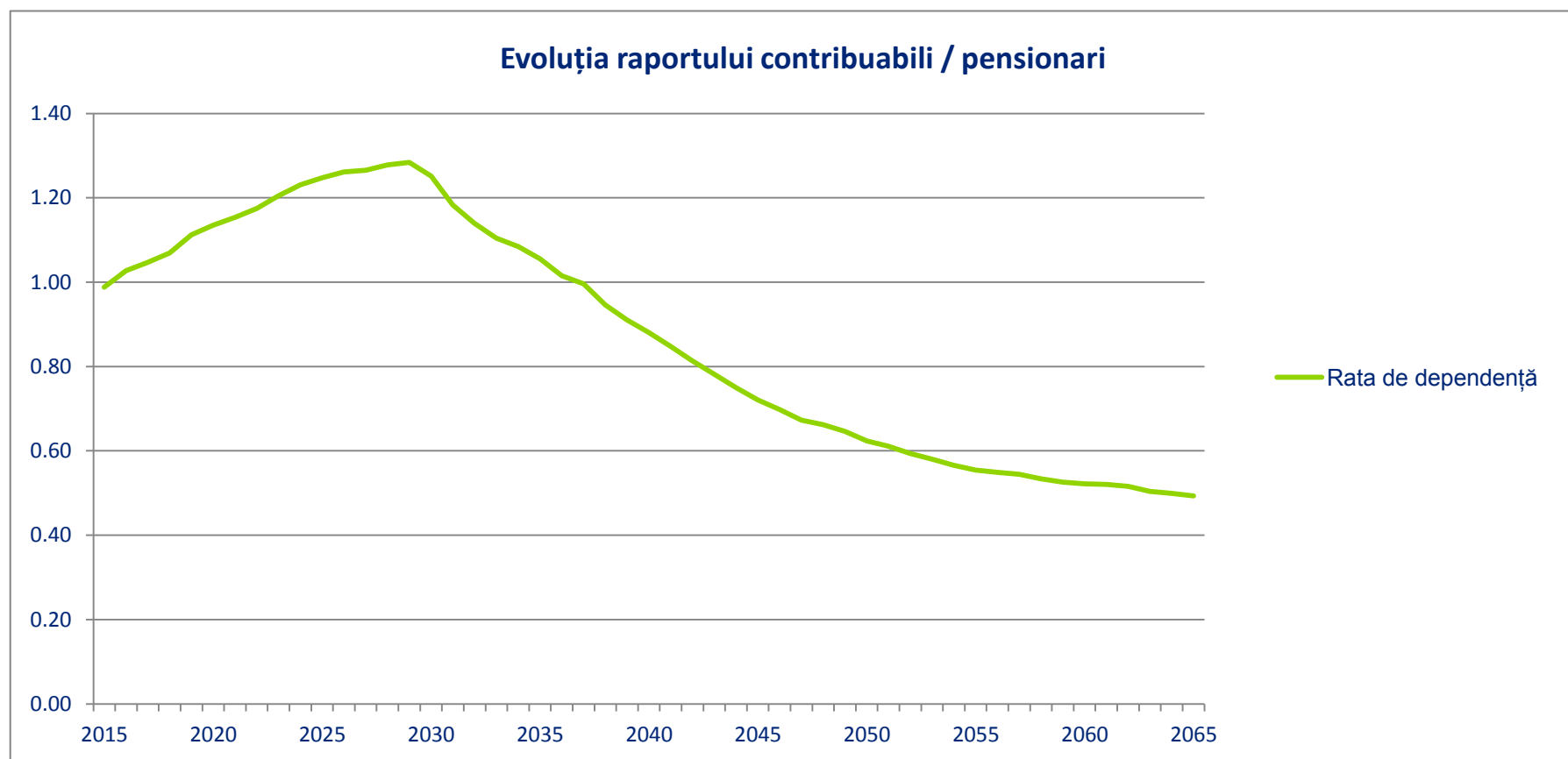


În figura de mai sus este prezentată evoluția ratei medii de înlocuire în două scenarii separate:

- Scenariu ipotetic în care se plătesc anuități din cadrul Pilonul II la pensionare pentru principalele tipuri de prestații (mai puțin în cazul pensionării de invaliditate);
- Scenariu ipotetic în care începând cu 2015 cota de contribuție la Pilonul II este 0, implicit pensia va fi complet plătită din cadrul Pilonului I.



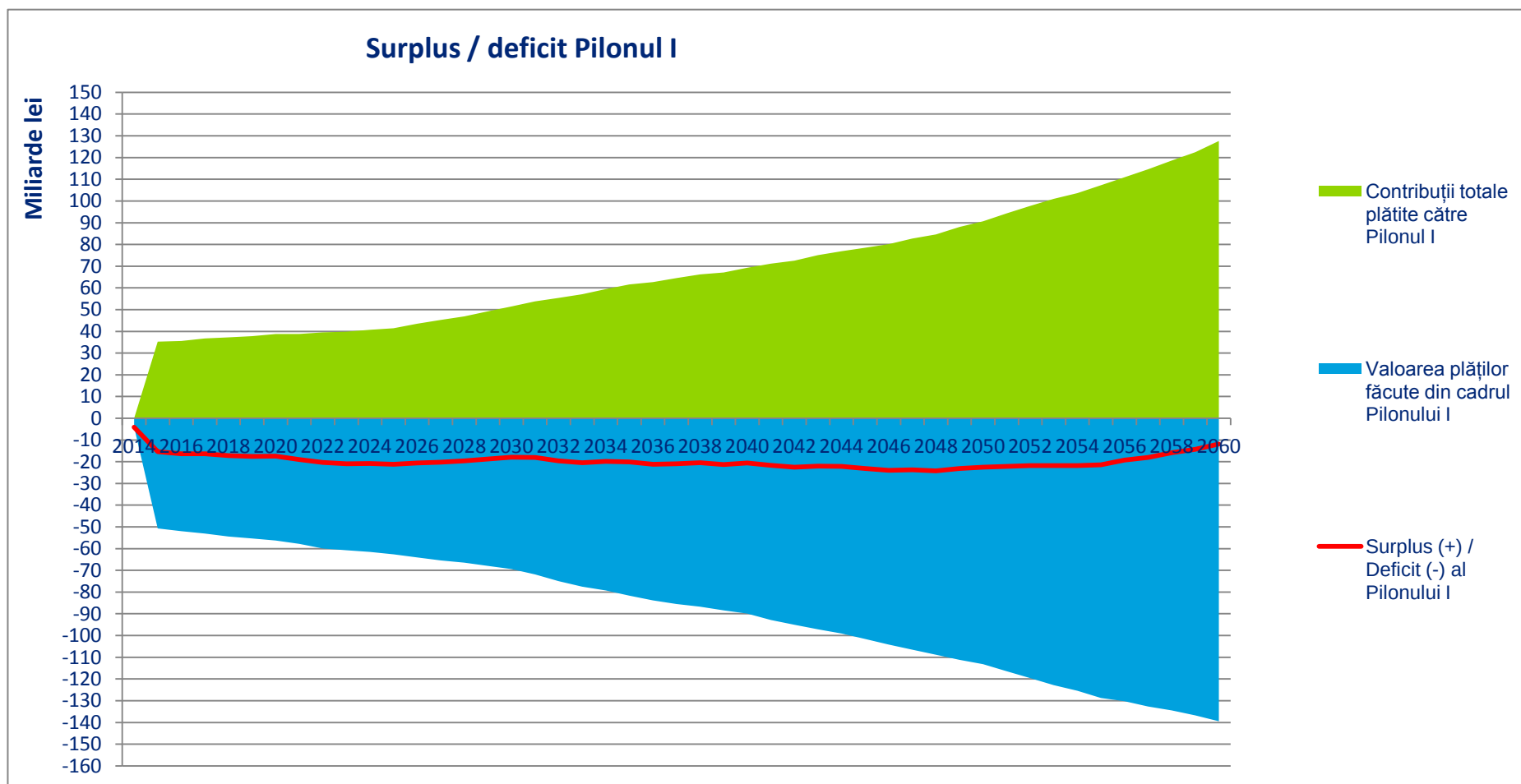
## 6.8 Rata de dependență



În figura anterioară este prezentată evoluția ratei de dependență dintre asigurați și pensionari pentru perioada 2015-2065.



## 6.9 Deficitul / Surplusul Pilonului I





**Raport sintetic realizat in baza raportului Faza 5 elaborat de către Deloitte Consultanță**



*European Commission*

*This publication is supported by the European Union Programme for Employment and Social Solidarity-PROGRESS (2007-2013)*

*This programme is implemented by the European Commission. It was established to financially support the implementation of the objectives of the European Union in the employment, social affairs and equal opportunities area, and thereby contribute to the achievement of the Europe 2020 Strategy goals in these fields.*

*For more information see: <http://ec.europa.eu/progress>*

*The information contained in this publication does not necessarily reflect the position or opinion of the European Commission*