



## ROMÂNIA

Acord de prestări servicii de asistență tehnică rambursabile privind  
Elaborarea unui sistem unitar de gestionare a resurselor umane în  
administrația publică (P165191)

## Rezultat 4 – Sistemul de recrutare

### Livrabil 4.2 - Arhitectura IT pentru concursul național

Mai 2022



SECRETARIATUL GENERAL  
AL GUVERNULUI



THE WORLD BANK  
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP

Acest raport a fost predat în mai 2022, în cadrul Acordului de Servicii de Asistență Tehnică pentru elaborarea unui sistem unitar de gestionare a resurselor umane în administrația publică, semnat de Secretariatul General al Guvernului cu Banca Internațională pentru Reconstrucție și Dezvoltare la 31 ianuarie 2018. Acest raport reprezintă Livrabilul 4.2 – Proiectarea infrastructurii IT, parte din Rezultatul 4 – Sistemul de recrutare, din cadrul acordului menționat anterior.

#### **Clauză de limitare a responsabilității**

Această lucrare este un produs al personalului Băncii Mondiale. Constatările, interpretarea și concluziile exprimate în această lucrare nu reflectă neapărat punctele de vedere ale directorilor executivi ai Băncii Mondiale sau ale guvernelor pe care le reprezintă aceștia. Banca Mondială nu garantează acuratețea datelor incluse în această lucrare.

Acest raport nu reprezintă neapărat poziția Uniunii Europene sau a Guvernului României.

#### **Declarație privind drepturile de autor**

Materialele din această publicație sunt protejate de drepturi de autor. Copierea și/sau transmiterea unor părți din această lucrare fără permisiune poate reprezenta o încălcare a legislației aplicabile.

Orice întrebări privind drepturile și licențele, inclusiv drepturi secundare, se vor adresa fie: (i) Secretariatului General al Guvernului (Piața Victoriei nr. 1, Sector 1, București, România), fie (ii) Băncii Mondiale - biroul din România (strada Vasile Lascăr nr. 31, Et 6, Sector 2, București, România).

## ACRONIME

ANAF	Agenția Națională de Administrare Fiscală
ANFP	Agenția Națională a Funcționarilor Publici
API	Interfață de programare în aplicații
ASMX	Active Server Methods – tehnologie de servicii web
BI	Platformă de informații de business
BM	Banca Mondială
BPMN	Business Process Model and Notation (model și notare a proceselor de business)
CBT/CBA	Testare bazată pe calculator/Evaluare bazată pe calculator
CCTV	Supraveghere video în circuit închis
COTS	Produs comercial autonom
DLP	Prevenirea scurgerii de date
DMZ	Zonă demilitarizată – segment de rețea separat de rețeaua internă
DRPCIV	Direcția Generală Permise de Conducere și Înmatriculare a Vehiculelor
EPSO	Oficiul European pentru Selecția Personalului
GDPR	Regulamentul General privind Protecția Datelor
GR	Guvernul României
HA	Disponibilitate ridicată
HTTP/HTTPS	(Secure) Hyper Text Protocol
IaaS	Infrastructure as a Service
INA	Institutul Național de Administrație (INA)
IT	Informații și tehnologie
MAI	Ministerul Afacerilor Interne (Ministerul de Interne)
MIES	Managementul informațiilor și al evenimentelor de securitate
MIGBOOK	Sistemul informatic integrat de management al funcțiilor și funcționarilor publici – cunoscut și ca MIGBOOK
MMSS	Ministerul Muncii și Solidarității Sociale
NGFW	Firewall de ultimă generație
PGD	Parteneriat guvernamental deschis
PMFFP	Portalul de management al funcțiilor și funcționarilor publici

PNRR	Planul național de redresare și reziliență
RACI	Matricea de alocare a responsabilității (responsabil, răspunzător, consultat, informat)
RAS	Servicii de Asistență Tehnică Rambursabile
SaaS	Software as a Service
SCCM	System Center Configuration Manager – instrument centralizat de configurare pentru sistemele de IT
SDFP	Strategia privind dezvoltarea funcției publice
SGG	Secretariatul General al Guvernului
SIM	Sistem electronic de management al documentelor la ANFP
SIMRU	Sistem informatic pentru managementul resurselor umane
SMBR	Sistem de management al bazelor de date relaționale
SMI	Sistem de management al învățării
SPV	Spațiul Privat Virtual (sistem informatic ANAF)
SSO	Single Sign On
STS	Serviciul de Telecomunicații Speciale
SQL	Structured Query Language (de obicei pentru RDBMS)
TIC	Tehnologie de informații și comunicații
TEC	Comisia Tehnico-Economică
VLAN	Virtual Local Area Network
VM	Mașină virtuală
VPN	Virtual Private Network
WAF	Web Application Firewall
WAN	Wide Area Network
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines
WCF	Windows Communication Foundation
WDSL	Web Service Description Language
WSUS	Windows Server Update Services

## MULȚUMIRI

Acest livrabil privind arhitectura IT a concursului național face parte dintr-un Acord de prestări servicii de asistență tehnică rambursabile privind elaborarea unui sistem unitar de gestionare a resurselor umane în administrația publică, încheiat de Secretariatul General al Guvernului României și Banca Mondială.

Raportul a fost elaborat sub îndrumarea Carolinei Rendon (Lider al echipei de acțiune a RAS) de către o echipă-nucleu a Băncii Mondiale din care au făcut parte Marius Dorian Nicolăescu, Cătălin Tudor și Vlad Susoi. Echipa a beneficiat de îndrumări valoroase și contribuții esențiale de la Holly Burduja și Anca Butnaru. Anastasia Gadja a asigurat sprijin valoros în ceea ce privește logistica și editarea.

Echipa dorește să le mulțumească lui Roby Senderowitsch (manager de practică, practică globală în guvernare, Europa și Asia Centrală), Anna Akhalkatsi (director de țară), May Olalia și Echipei de Operațiuni ECA Guvernare și Echipei de Portofoliu din România pentru sprijinul oferit în general, precum și celor care au asigurat evaluarea colegială - Khuram Farooq, David Santos și Sabin Chiricescu, pentru comentariile și sugestiile foarte utile pe care le-au oferit.

Echipa dorește să își exprime recunoștința față de funcționarii guvernamentali de la Secretariatul General al Guvernului (SGG), Agenția Națională a Funcționarilor Publici (ANFP) și de la Ministerul Muncii și Solidarității Sociale (MMSS) pentru colaborarea lor constructivă, precum și funcționarilor de la diversele agenții guvernamentale care și-au făcut timp să participe la întâlnirile cu aceștia. Echipa dorește să le mulțumească în special lui Dragoș Negoită (Director, SGG), Anca Lupu (Consilier, SGG), Lavinia Niculescu (Secretar General, ANFP) și Ștefan Maria (Director IT, ANFP).

## CUPRINS

MULȚUMIRI .....	5
LISTĂ DE FIGURI .....	9
LISTĂ DE TABELE .....	10
SUMAR EXECUTIV .....	12
<b>Cum ar putea fi adaptate funcționalitățile IT existente ale ANFP pentru a sprijini concursul național?</b> ..	13
<b>Cum ar trebui să arate sistemul IT aferent concursului național în ceea ce privește funcționalitățile?</b> ..	14
<b>Implementarea concursului național - ce opțiuni există din perspectivă IT?</b> .....	16
<b>Ce urmează?</b> .....	18
CAPITOLUL I - INTRODUCERE ȘI METODA DE EVALUARE .....	20
A. Context general și logică.....	20
Contextul strategic și legislativ .....	20
B. Obiectul analizei .....	22
C. Metodologie .....	22
D. Structura raportului.....	23
CAPITOLUL II – INVENTARUL ȘI ANALIZA ACTUALULUI SISTEM DE RECRUTARE.....	25
A. Procesul de recrutare pentru funcționarii publici .....	25
B. Analiza sistemelor informatice existente care susțin recrutarea .....	26
Prezentare generală din punct de vedere funcțional.....	26
Infrastructura existentă .....	31
Metrici aferente utilizării sistemului actual.....	33
Considerații privind rețelele .....	34
CAPITOLUL III – ANALIZA SISTEMULUI DE RECRUTARE PROPUȘ .....	38
CAPITOLUL IV – IMPLICAȚII PRIVIND ARHITECTURA TEHNICĂ - SOFTWARE.....	40
A. Introducere .....	40
B. Arhitectura soluției .....	41
Modulul flux de lucru al concursului național .....	43
Modulul de planificare a forței de muncă și planificare a recrutării .....	44
Publicitate .....	45
Necesitatea unui portal web dedicat pentru concursul național.....	46
Gestionarea comisiei de selecție .....	48

Competențe și fișele de post .....	49
Depunerea electronică a candidaturii, baza de date de candidați și baza de date cu „absolvenți” .....	49
Modul de analiză a candidaturilor .....	52
Soluție de testare computerizată (CBT).....	52
Soluția de evaluare a competențelor la centrul de evaluare .....	55
C. Considerații suplimentare privind securitatea/confidențialitatea datelor .....	56
D. Considerații privind interoperabilitatea datelor .....	59
E. Considerații privind accesibilitatea.....	60
F. Considerații privind achiziția de software - soluție software personalizată versus soluție COTS.....	60
G. Considerații privind scalabilitatea și performanța .....	65
H. Estimări de costuri de nivel înalt .....	67
<b>CAPITOLUL V – IMPLICAȚII GENERALE PRIVIND ARHITECTURA TEHNICĂ - HARDWARE.....</b>	<b>70</b>
Descrierea viitorului sistem .....	70
Alte considerații privind viitorul sistem propus .....	71
<b>ANEXA I Considerații privind utilizarea sistemului informatic al DRPCIV în faza de testare preliminară a concursului național .....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXA II – Flux detaliat de activități asociat cu un concurs național tipic – BPMN (Business Process Model and Notation, model și notare a proceselor de business) .....</b>	<b>79</b>
1. Arhitectura generală a procesului de business asociată cu sistemul informatic al concursului național	79
2. Publicarea noilor profiluri de posturi pentru concursul național.....	82
3. Înregistrarea și autentificarea utilizatorilor în portalul web al concursului național.....	85
4. Gestionarea procesului de selectare a experților pentru concursul național.....	87
4.1. Procesul de gestionare a listei de experți pentru comisiile de concurs .....	88
4.2. Procesul de gestionare a comisiilor de selecție pentru sesiunile concursului național .....	90
5. Procesul de înscriere a candidaților la concurs .....	92
6. Procesul de verificare a eligibilității candidaților .....	96
7. Procesul de testare preliminară .....	100
8. Testare avansată.....	115
9. Validarea rezultatelor concursului național .....	124
10. Gestionarea bazinului de candidați .....	128
<b>ANEXA III Considerație privind utilizarea funcționalității de Spațiu Privat Virtual a ANAF ca mecanism de autentificare pentru sistemul informatic al concursului național.....</b>	<b>132</b>

ANEXA IV – Opțiuni de platformă de e-learning.....	135
Cerințe tehnice pentru o platformă de e-learning .....	137
Resurse umane .....	138
Estimări de costuri pentru instalarea și configurarea Moodle.....	138
Găzduire platformă e-learning on-premises .....	138
Tipul de întrebări ale unui chestionar standard .....	141
Calculate .....	141
Calculate cu alegere multiplă .....	141
Calculate simplu.....	141
Trage și lasă în text (întrebări de tip drag-and-drop în text) .....	141
Trage și plasează pe imagine (întrebări cu drag-and-drop pe imagine) .....	141
Trage și plasează însemne .....	141
Descriere.....	142
Eseu .....	142
Corelare .....	142
Răspunsuri integrate (Completare spațiu) .....	142
Opțiuni multiple.....	142
Răspuns scurt.....	142
Numerice .....	142
Corelare aleatoare cu răspuns scurt.....	143
Selectarea cuvintelor lipsă.....	143
Adevărat / fals .....	143
ANEXA V – Estimare privind alocarea sarcinilor și utilizarea de resurse .....	144
ANEXA VI – Propunere de posibile cerințe tehnice de hardware .....	152
Lot 1 (echipamente de tip server și echipamente de stocare).....	152
1. Echipament server - 3 bucăți.....	152
2. Echipament de stocare – 1 bucată: .....	155
Lot 2 (echipamente de rețea și echipamente de securitate) .....	158
1.Echipamente dedicate pentru protecția aplicațiilor web cu HTTP/HTTPS.....	158
2.Sistem de identificare, autentificare și autorizare a utilizatorilor și terminalelor LAN .....	161
3.Echipament de tip switch cu 48 de porturi – 2 bucăți.....	162
Bibliografie.....	164



## LISTĂ DE FIGURI

Figura 1: Factori care fundamentează sistemul informatic aferent concursului național .....	14
Figura 2: Prezentare generală a modulelor propuse pentru concursul național .....	15
Figura 3: Procesul adoptării sistemului informatic pentru concursul național .....	23
Figura 4: Fluxuri de comunicare între modulele aplicației ANFP pentru gestionarea funcției publice.....	26
Figura 5: Diagrama IT a sistemelor aferente managementului funcției publice .....	30
Figura 6: Mașini virtuale alocate serverelor fizice existente ale ANFP.....	31
Figura 7: Propunerea de model în opt etape pentru concursul național.....	39
Figura 8: Corespondența dintre etapele modelului de concurs național cu sistemul informatic suport .....	42
Figura 9: Prezentare generală a modulelor propuse pentru concursul național .....	43
Figura 10: Portalul web al concursului național - integrarea în mediul IT al ANFP .....	48
Figura 11: Prezentare generală a ciclului de viață al datelor candidaților .....	51
Figura 12: Interfațarea sistemului ANFP cu centrul de evaluare.....	56
Figura 13: Prezentare generală a modulelor care trebuie susținute .....	70
Figura 14. Propunere de structură a serverelor .....	71
Figura 15. Diagrama BPMN 1: Descrierea proceselor de nivel înalt ale sistemului informatic al concursului național.....	79
Figura 16. O diagramă a unui caz de utilizare pentru definirea interacțiunilor între tipuri specifice de utilizatori și sistemul informatic al concursului național.....	79
Figura 17. Diagrama BPMN 2 pentru descrierea procesului de publicitate aferent concursului național .....	82
Figura 18. Caz de utilizare pentru a descrie interacțiunea utilizatorilor cu sistemul informatic al concursului național în procesul de publicitate a profilurilor de posturi scoase la concurs .....	83
Figura 19. Diagrama BPMN 3 - accesul utilizatorilor la portalul web.....	85
Figura 20. Diagrama BPMN 3.1 pentru descrierea procesului de înscriere a utilizatorilor în portalul web ....	86
Figura 21. Diagrama BPMN 3.2 pentru descrierea autentificării utilizatorilor în portalul web al concursului național.....	87
Figura 22. Diagrama unui caz de utilizare pentru gestionarea membrilor comisiei de selecție pentru concursul național .....	87
Figura 23. Diagrama BPMN 4.1. - Gestionarea membrilor comisiei de selecție .....	88
Figura 24. Diagrama BPMN 4.2. Gestionarea comisiilor de selecție pentru concursul național.....	90
Figura 25. Diagrama unui caz de utilizare pentru înscrierea candidaților.....	92
Figura 26. Diagrama BPMN 5 - Procesul de înscriere a candidaților .....	92
Figura 27. Diagrama BPMN 5.1. - sub-procesul de depunere a candidaturii candidatului din procesul principal de înregistrare a candidatului.....	95
Figura 28. Diagrama BPMN 5.2. - sub-procesul de depunere a candidaturii candidatului din procesul principal de înregistrare a candidatului (continuare).....	95
Figura 29. Diagrama BPMN 5.3. - verificarea eligibilității candidaților (din procesul primar de înregistrare a candidaților) .....	96
Figura 30. Diagrama unui caz de utilizare privind verificarea eligibilității folosind sistemul informatic al concursului național .....	96
Figura 31. Diagrama BPMN 5.3.1. - sub-procesul de evaluare a dosarului candidatului (din procesul de verificare a eligibilității candidatului) .....	99

Figura 32. Diagrama BPMN 5.3.2. - sub-procesul de verificare a eligibilității de către comisia de selecție (din procesul de eligibilitate a candidatului) .....	99
Figura 33. Diagrama BPMN 6 pentru procesul general de testare preliminară .....	100
Figura 34. Diagrama cazurilor de utilizare pentru programarea examenului de testare preliminară .....	101
Figura 35. Diagrama BPMN 6.1. - actualizarea băncii de întrebări pentru testarea preliminară .....	101
Figura 36. Diagrama BPMN 6.2. - definirea unui test nou pentru faza de testare preliminară .....	103
Figura 37. Diagrama BPMN 7 - Testarea preliminară - organizarea examenelor de testare .....	104
Figura 38. Diagrama BPMN 8 - procesul de înregistrare a candidaților eligibili pentru testarea preliminară .....	106
Figura 39. Diagrama BPMN pentru sub-procesul de auto-înscrisoare a candidaților la un test în faza de testare preliminară .....	110
Figura 40. Diagrama BPMN 9 - procesul de examen al candidatului în faza de testare preliminară .....	110
Figura 41. Diagrama BPMN 10 - procesul de contestație a candidatului la examenul de testare preliminară .....	113
Figura 42. Caz de utilizare pentru testarea avansată a candidaților pentru concursul național .....	115
Figura 43. Diagramă BPMN pentru descrierea fluxului general pentru o sesiune de testare avansată folosind sistemul informatic al concursului național .....	115
Figura 44. Diagrama BPMN 11 - Înregistrarea candidaților pentru procesul de testare avansată .....	116
Figura 45. Diagrama BPMN 12 – evaluările de competențe ale candidaților în testarea avansată .....	118
Figura 46. Diagrama BPMN pentru sub-procesul de introducere a competențelor necesare a fi evaluate în faza de testare avansată pentru fiecare candidat. ....	118
Figura 47. Diagrama BPMN pentru sub-procesul de evaluare a competențelor candidaților de către membrii comisiei de selecție .....	121
Figura 48. Diagrama BPMN 13 - procesul de contestație a candidatului la testarea avansată .....	122
Figura 49. Diagrama unui caz de utilizare pentru validarea rezultatelor candidaților după fiecare sesiune de concurs național .....	124
Figura 50. Diagrama BPMN 14 – procesul de validare a rezultatelor concursului național în sistemul informatic .....	124
Figura 51. Diagrama BPMN 14.1. Sub-procesul de validare a dosarului candidatului (proces principal validarea rezultatelor finale) .....	126
Figura 52. Caz de utilizare privind gestionarea listei de candidați absolvenți de către utilizatorii sistemului informatic al concursului național .....	128
Figura 53. Diagrama BPMN 15.1 – procesul de notificare a candidatului în cazul expirării statutului de absolvent .....	128
Figura 54. Diagrama BPMN 15.2 – procesul de căutare în baza de date a absolvenților și invitare a candidaților la concursul pe post .....	130
Figura 55 - Diferite tipuri de soluții de găzduire software .....	136

## LISTĂ DE TABELE

Tabelul 1: Specificații tehnice de bază ale serverelor fizice ale ANFP .....	32
Tabel 2: Statistici de utilizare și numărul de tranzacții în soluțiile ANFP de gestionare a funcției publice (2019).....	33

Tabelul 3. Analiză comparativă a avantajelor și a dezavantajelor pentru opțiunile COTS în comparație cu soluții software personalizate .....	62
Tabelul 4. Puncte în favoarea și în defavoarea adoptării unei soluții de implementare software de către ANFP pentru sistemul informatic al concursului național.....	64
Tabelul 5. COTS inițial, USD - Calculator.....	67
Tabelul 6. Estimări de costuri de nivel înalt pentru dezvoltarea de la zero a sistemului informatic pentru concursul național .....	69

## SUMAR EXECUTIV

**Guvernul României (GR) a cerut Băncii Mondiale să îi sprijine eforturile de a își consolida gestionarea resurselor umane (MRU) prin servicii de asistență tehnică rambursabile (RAS) privind Elaborarea unui sistem unitar de gestionare a resurselor umane în administrația publică.** RAS include următoarele șase componente: (i) politici publice; (ii) îndrumări și proceduri privind gestionarea resurselor umane; (iii) cadrul de competențe; (iv) sistemul de recrutare, (v) managementul performanței și (vi) angrenarea părților interesate. Prezentul raport corespunde Livrabilului 4.2 „Arhitectura IT pentru concursul național”, parte din Rezultatul 4 – Sistemul de recrutare.

**Recrutarea este unul dintre cele mai importante procese în gestionarea resurselor umane din sectorul public.** Tendințele internaționale arată că practicile de recrutare în serviciul public se schimbă în multe țări pentru a ține pasul cu cerințele privind forța de muncă calificată. OCDE reține că „flexibilitatea combinată cu recrutarea bazată pe competențe și concentrarea pe diversificarea forței de muncă sunt necesare pentru ca Administrația Publică să își înnoiască baza de aptitudini pentru a satisface necesarul de servicii aflat în schimbare, precum și pentru a gestiona îmbătrânirea forței de muncă.”<sup>1</sup> Pentru a atrage oamenii potriviți și a îi păstra în serviciul public, administrația publică trebuie să identifice aptitudinile necesare pentru a stimula capacitatea și productivitatea sectorului public și să aibă stabilite metode pentru a evalua în ce măsură candidații le dețin.

**Administrația publică din România a adoptat recent o nouă abordare în ceea ce privește recrutarea pentru funcția publică, pe baza modelului recomandat în Rezultatul 4 al RAS în domeniul MRU: Sistemul de recrutare, Livrabil 4.1a) „Definirea unui model pentru concursul național.”**<sup>2</sup> Această abordare a recrutării include două faze: 1) un concurs național organizat de Agenția Națională a Funcționarilor Publici (ANFP), care să creeze un bazin de candidați admiși și 2) selecție în funcție de locul de muncă, pentru un anumit post vacant, organizată de fiecare instituție publică, pentru candidații care au reușit în prima fază. Concursul național (faza 1) va fi testat printr-o fază pilot înainte de implementarea completă. Acest model nou, bazat pe un cadru de competențe solid, caută să abordeze câteva dintre problemele cu care se confruntă sistemul de MRU în administrația publică din România, cum ar fi politizarea și clientelismul, fragmentarea practicilor de MRU și lipsa unei planificări strategice a forței de muncă.<sup>3</sup>

**Noul model de recrutare propus pentru funcția publică din România urmează să se bazeze pe procese care vor fi, în mare parte digitalizate.**<sup>4</sup> Modelul pentru concursul național trebuie să fie sprijinit de un sistem IT solid pentru a asigura meritocrația, o mai bună transparență, eficiență și echitate în procesul de recrutare. Pentru a avansa aceste principii, cele mai multe dintre procesele pe care se sprijină concursul național - și în special procesul de depunere a candidaturilor și testarea preliminară - ar trebui să fie gestionate de un sistem

<sup>1</sup> A se vedea publicația OCDE, *Organization for Economic Co-operation and Development*, 2011, pagina 103.

<sup>2</sup> Modelul de recrutare detaliat în Livrabilul 4.1a) din RAS privind MRU este fundamentat de strategia națională a României și de cadrul legal, respectiv Strategia privind dezvoltarea funcției publice 2016-2020 și Codul Administrativ adoptat prin Ordonanță de Urgență a Guvernului nr. 57/2019

<sup>3</sup> A se vedea problemele structurale identificate în Documentele strategice elaborate de Guvernul României (Strategia de consolidare a administrației publice (SCAP 2014-2020), Strategia privind dezvoltarea funcției publice (SDFP 2016-2020) și Strategia privind formarea profesională pentru administrația publică 2016-2020 (SFPAP) și detaliate în „Diagnosticul inițial al cadrului legal și instituțional și opțiuni recomandate”, Banca Mondială, mai 2019, elaborat de echipa Băncii Mondiale în cadrul RAS privind MRU.

<sup>4</sup> Acest lucru este aliniat cu Strategia României privind dezvoltarea funcției publice (SDFP) 2016-2020, care vizează îmbunătățirea transparenței în sistem.

informatic pentru concursul național. Sistematizarea acestor procese va fi esențială pentru reușita reformelor propuse prin procedura concursului național.

**În acest sens, digitalizarea stă la baza reformelor propuse în domeniul recrutării pentru funcția publică, iar acest proces se va continua prin dezvoltarea unor servicii digitale suplimentare.** Schimbările preconizate în ceea ce privește dezvoltarea IT în scopul implementării sistemului de recrutare urmează să reprezinte o primă fază în digitalizarea mai multor servicii legate de funcționarii publici și de autoritățile publice. Livrabilul 4.3 din cadrul RAS privind MRU, „Integrarea în SIMRU”, care completează acest raport, va oferi mai multe îndrumări privind serviciile digitale suplimentare, precum dosarele personale electronice „self-service” pentru funcționarii publici, care ar putea fi dezvoltate/integrate în sistemul ANFP.

**Acest raport prezintă o propunere a unei arhitecturi IT pentru concursul național, pe baza modelului definit în Livrabilul 4.1 din RAS privind MRU.**<sup>5</sup> Raportul arată în ce mod poate fi adaptată arhitectura actuală de sisteme de IT a ANFP pentru a sprijini noul proces de recrutare și identifică necesitatea unor noi funcționalități, precum și cerințele legate de modificarea modulelor existente din sistemul informatic al ANFP pentru gestionarea funcției publice. De asemenea, raportul definește o arhitectură generală pentru noul sistem informatic aferent concursului național și explorează o serie de opțiuni pe care le-ar putea folosi ANFP pentru a implementa concursul național prin utilizarea infrastructurii IT. Fiecare din aceste teme sunt rezumate mai jos, în acest sumar executiv și sunt prezentate detaliat în raportul principal.

### ***Cum ar putea fi adaptate funcționalitățile IT existente ale ANFP pentru a sprijini concursul național?***

**O analiză a sistemelor actuale ale ANFP arată că unele dintre modulele existente ar putea fi actualizate în continuare pentru a susține noul model de recrutare și că ar mai trebui dezvoltate și unele module noi.**<sup>6</sup> Unele dintre aceste module ar putea servi ca punct de plecare sau ar putea fi actualizate, pentru a susține primii pași ai procesului aferent concursului național (a se vedea caseta din dreapta): Planificarea forței de muncă (având ca rezultat un plan de recrutare), Campanii de publicitate și Selectarea și Numirea comisiei de selecție. Însă ar trebui elaborate și noi module, aferente altor pași (Procesul de depunere a candidaturilor, Verificarea eligibilității, Gestionarea candidaților care au reușit), fie intern, fie prin externalizare. De asemenea, ar trebui dezvoltate soluții noi pentru testare preliminară (de exemplu, privind cunoștințele referitoare la administrația publică sau aptitudini lingvistice sau de calculator) și centre de testare/evaluare avansată, pentru a susține ceilalți pași ai procesului de recrutare.

Caseta 1: Cei opt pași ai concursului național

1. Planificarea procesului de recrutare
2. Campanii de publicitate
3. Selecția și numirea membrilor comisiei de selecție
4. Faza de depunere a candidaturilor
5. Verificarea eligibilității candidaților
6. Testarea preliminară a candidaților
7. Testare avansată
8. Gestionarea candidaților „absolvenți”

Sursa: Livrabil 4.1 din cadrul RAS privind MRU

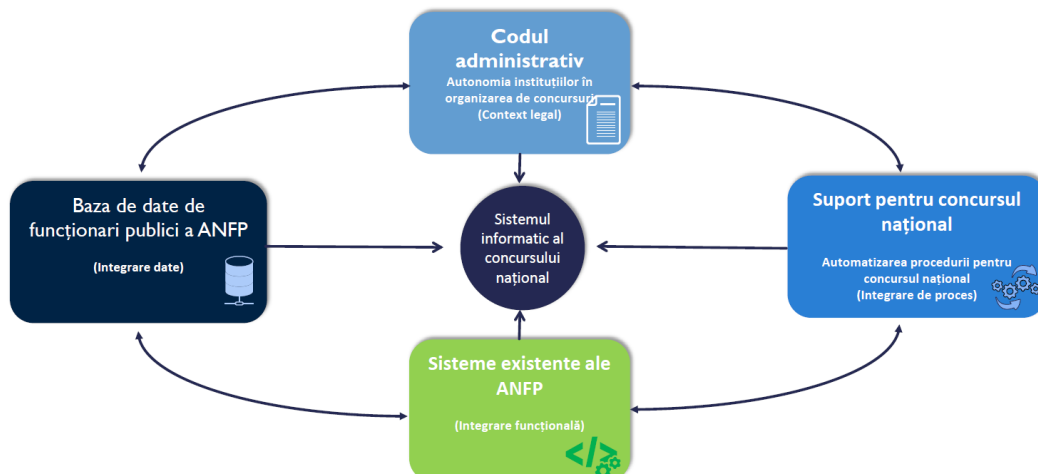
<sup>5</sup> De asemenea, analiza dezvoltă o evaluare anterioară a unor aspecte de hardware și software și a altor considerații, așa cum se precizează în livrabilul 2.1 din cadrul RAS privind MRU. *Studiu privind cerințele de date*, detaliat mai pe larg în Capitolul I și Anexa VI.

<sup>6</sup> Capitolul II din prezentul raport oferă o prezentare generală a sistemelor IT existente care susțin procesul de recrutare în administrația publică din România, inclusiv funcționalitățile, infrastructura existentă, utilizarea și considerații referitoare la rețeaua ANFP.

**Vor fi schimbări inevitabile la nivelul modulelor software existente pentru pregătirea sistemului informatic aferent concursului național.** Pentru a susține noul proces de recrutare prin automatizare ar fi necesar să se dezvolte noul sistem informatic aferent concursului național în paralel cu crearea de noi module pentru sistemul informatic existent al ANFP sau să se adapteze (alinieze) funcționalitățile modulelor existente la procedura aferentă concursului național.

**Noul sistem IT pentru concursul național trebuie să se potrivească perfect cu peisajul operațional și IT al ANFP.** Deoarece componentele sistemului ANFP pentru gestionarea resurselor umane sunt deja strâns interconectate și personalizate, integrarea noului sistem IT trebuie planificată cu grijă. Pentru aceasta, va fi nevoie de inter-conectivitate și comunicare continuă cu celelalte sisteme existente, urmărind o integrare deplină pe trei niveluri: integrarea datelor, integrare funcțională și integrarea proceselor, cu luarea în considerare a cadrului de politici, așa cum este prezentat în figura de mai jos.

Figura 1: Factori care fundamentează sistemul informatic aferent concursului național



Sursa: Elaborată de Banca Mondială

### **Cum ar trebui să arate sistemul IT aferent concursului național în ceea ce privește funcționalitățile?**

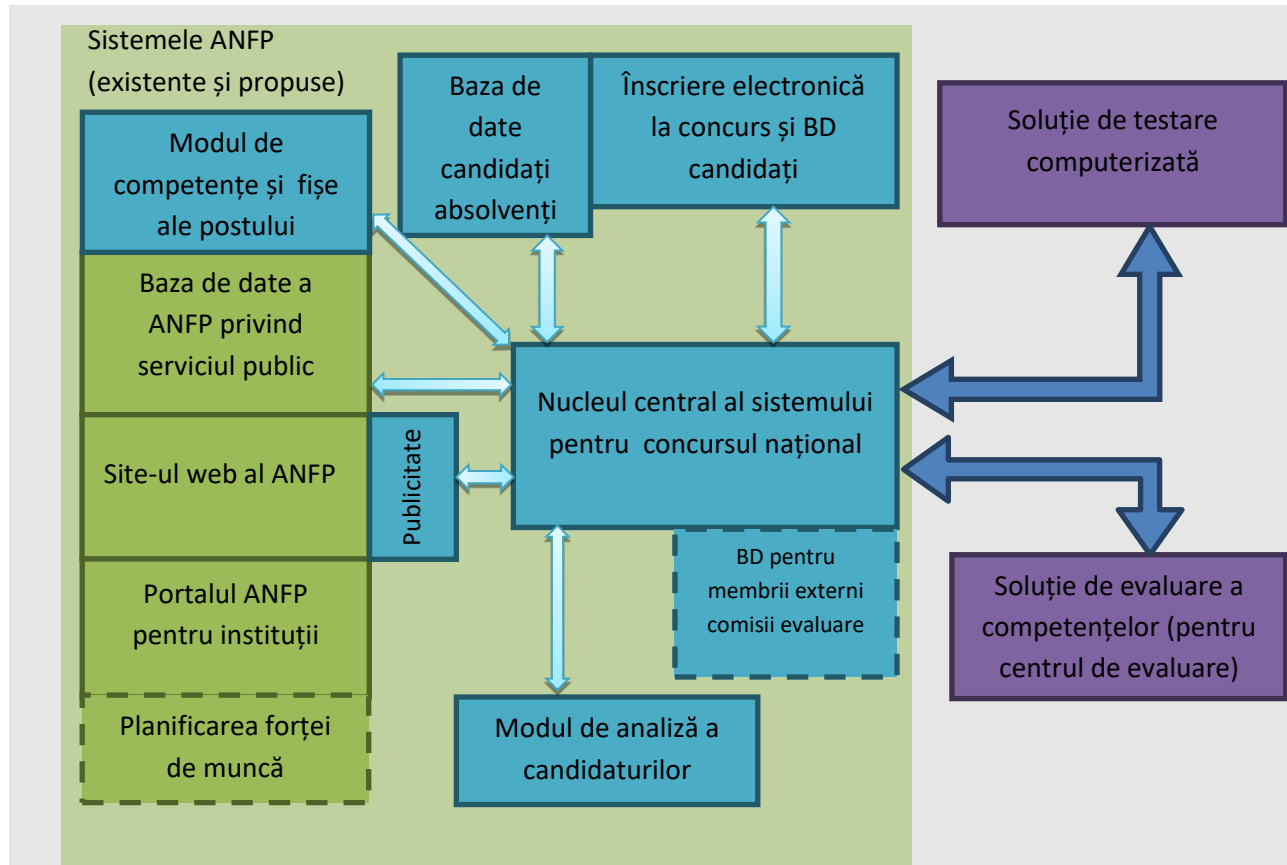
**Arhitectura software de nivel înalt a sistemului IT aferent concursului național se bazează pe fazele propuse ale modelului concursului național (a se vedea Caseta 1 de mai sus).** Fiecare dintre cele opt etape propuse se va baza pe componente IT fie existente, fie care urmează a fi dezvoltate, așa cum se prezintă mai sus și cum este detaliat în continuare, în acest raport. În concept sunt incluse și componente IT transversale pentru managementul organizației, managementul fluxului de lucru al concursului și competențe.

**La nivel înalt, arhitectura propusă este un mix de module integrate în sistemul existent și soluții**

*Concursul național trebuie să asigure un caracter echitabil/incluziune pentru toți candidații, indiferent de locația fizică. Funcționalitățile sistemului IT ar trebui să asigure un proces simplu de depunere a candidaturilor, acces egal, transparență și proceduri eficiente, pe baza unor criterii de eligibilitate clare.*

externe, care trebuie să funcționeze în interoperare cu sistemul esențial. Pornind de la nucleul de posturi în funcții publice și caracteristicile acestora din baza ANFP pentru funcționari publici, arhitectura propusă combină soluții personalizate cu soluții standardizate, în funcție de punctele forte ale acestora. Figura de mai jos oferă un rezumat al acestei propuneri.<sup>7</sup>

Figura 2: Prezentare generală a modulelor propuse pentru concursul național



Sursa: Elaborată de Banca Mondială

Codificarea de culori pentru module este: verde reprezintă modulele prezente deja în sistemul ANFP, care ar putea necesita ușoare modificări; albastru deschis reprezintă modulele care trebuie construite, dar în cadrul portofoliului existent al ANFP; violet reprezintă modulele propuse a fi implementate ca aplicații separate (care să comunice cu sistemele ANFP prin interfețe)

**Modulul de lucru al concursului național (propus a fi construit pe sistemul ANFP existent) acționează ca „liant” al procesului integral și reprezintă nucleul sistemului IT pentru concursul național.** Fiecare dintre modulele principale are legătură cu acest modul central al fluxului de lucru. Raportul prezintă descrieri complete ale fiecărui modul identificat, inclusiv funcționalități și cerințe tehnice.

<sup>7</sup> Prezentul raport prezintă mai multe opțiuni de sistem IT pentru concursul național. Arhitectura propusă prezintă cea mai complexă soluție, deoarece configurația pentru opțiuni mai puțin complexe ar necesita eliminarea anumitor module sau înlocuirea acestora cu un proces manual.

## *Implementarea concursului național - ce opțiuni există din perspectivă IT?*

**Pentru a identifica posibilele opțiuni IT de susținere a concursului național, analiza are în vedere sistemele IT, precum și aspecte logistice și administrative.** Astfel, raportul prezintă opțiuni pe baza modulelor software și a echipamentelor hardware respective, având în vedere infrastructura existentă și resursele umane interne, precum și soluții logistice și administrative, cum ar fi organizarea/identificarea centrelor de evaluare care ar putea sprijini implementarea concursului național. De asemenea, analiza studiază opțiuni care ar putea folosi experiența existentă în administrația publică românească cu administrarea centrelor de evaluare și efectuarea de evaluări.

**Raportul analizează opțiunile pentru sistemul IT care susține concursul național, concentrându-se pe trei domenii principale:** a) opțiunile privind centrele de evaluare care se vor folosi pentru concursul național (așa cum s-a prezentat în livrabilul 4.1); b) opțiunile asociate cu dezvoltarea și implementarea unui sistem IT complex pentru concursul național și c) opțiunile pentru maximizarea resurselor publice existente prin colaborare interinstituțională și/sau refolosirea de soluții IT funcționale testate și posibila integrare a acestora cu sistemul informatic vizat pentru concursul național.

Principalele opțiuni analizate sunt prezentate, pe scurt, mai jos.

*a) Opțiuni și aspecte IT asociate cu implementarea unei soluții dedicate de centru de evaluare, în comparație cu externalizarea.*

**Implementarea concursului național va necesita utilizarea de centre de evaluare pentru administrarea examenului.** Livrabilul 4.1 prezintă două opțiuni principale privind centrul (centrele) de evaluare: 1) externalizarea centrului (centrelor) de evaluare către o societate privată sau 2) înființarea centrului (centrelor) de evaluare în cadrul ANFP. Din punct de vedere al IT, principalul aspect de analizat între aceste două opțiuni este dacă sistemul IT pentru concursul național va conține componenta avansată de testare folosită pentru a evalua competențele candidaților sau doar o componentă de integrare cu un sistem de testare extern, în cazul externalizării. Dacă centrul de evaluare va fi externalizat, ANFP ar trebui să se îndrepte către parteneri care, pe lângă experiența necesară pentru efectuarea unei astfel de evaluări complexe, ar trebui să dețină și o soluție testată și funcțională, care să permită evaluarea comportamentelor de către membrii comisiei și să calculeze automat punctajele pentru competențe, pe baza unui algoritm configurabil.

*b) Opțiuni de achiziționare a soluției software pentru concursul național: soluție comercială gata de utilizare sau alternativa cu dezvoltarea sistemului IT de la zero.*

**ANFP are două opțiuni principale privind achiziția/implementarea sistemului pentru concursul național:** 1) achiziționarea unei soluții COTS (soluție comercială gata de utilizare) și 2) dezvoltarea internă a sistemului IT, de la zero. Raportul recomandă ca ANFP să înceapă să identifice furnizori de software care vând soluții la cheie, care pot îndeplini cerințele funcționale ale concursului național (COTS/opțiunea 1) și apoi să exploreze posibilitatea suplimentării soluției software COTS identificată cu noi funcționalități, în funcție de necesitățile informatice descrise în prezentul raport. Deși prima opțiune ar putea avea costuri inițiale totale mai reduse, costurile de licențiere a utilizatorilor cu prețurile pentru întreținerea anuală ar putea avea pe termen lung un impact semnificativ asupra bugetului. Costul inițial poate fi mai scăzut dacă soluția de software îndeplinește nevoile procesului, fără personalizarea modulelor existente. A doua opțiune ar putea avea o perioadă de implementare de 15 - 18 luni. Comparativ, perioada de implementare pentru prima opțiune ar putea fi între 4 și 12 luni, în funcție de cerințele de personalizare și integrare cu cerințele aplicației existente. Pentru



departamentul IT al ANFP, a doua opțiune ar putea fi mai viabilă decât prima deoarece, în cazul primei opțiuni, ANFP ar depinde de furnizorul de servicii pentru întreținerea sistemului, iar aceasta ar putea reprezenta o vulnerabilitate pe termen lung. Indiferent de opțiunea aleasă, capacitatea departamentului de IT ar trebui consolidată cu posturi suplimentare (specialiști suport IT, specialiști testare sisteme, experți baze de date etc.), pentru a asigura implementarea și operarea cu succes a soluției selectate.

### *c) Opțiuni pentru maximizarea resurselor publice existente prin reutilizarea unor soluții IT testate și funcționale*

**Raportul analizează și opțiuni de folosire a sistemelor IT existente din administrația publică și a altor facilități existente, cum ar fi o infrastructură de centre de testare regionale, în sprijinul concursului național.** Sunt analizate două opțiuni principale, după cum este rezumat mai jos:

#### **O POSIBILĂ COLABORARE CU DIRECȚIA GENERALĂ PERMISE DE CONDUCERE ȘI ÎNMATRICULARE A VEHICULELOR (DRPCIV).<sup>8</sup>**

Există câteva opțiuni de colaborare cu DRPCIV în ceea ce privește utilizarea sistemului de testare computerizată/evaluare bazată pe calculator (CBT/CBA) și a centrelor de testare ale acestei instituții pentru evaluarea cunoștințelor candidaților care participă la concursul național. Soluția IT de CBT/CBA pentru concursul național trebuie să fie fiabilă și testată la scară mare, având în vedere că trebuie folosită pentru a testa candidații din toată țara. De asemenea, centrele de evaluare pentru administrarea procesului de testare sunt și ele esențiale. DRPCIV efectuează testările naționale la nivel de județ pentru examenul pentru permisul de conducere folosind un sistem informatic pentru testare computerizată. Folosirea sistemului informatic al DRPCIV ar putea fi o opțiune sigură pentru certificarea evaluărilor și pentru a elimina posibilitatea de fraudă la concurs. În plus, colaborarea cu DRPCIV ar putea permite ANFP să evalueze candidații în centrele teritoriale de testare ale DRPCIV, simplificând logistica organizării concursului național și asigurând egalitatea de șanse pentru candidați din toată țara.

Această oportunitate de colaborare generează trei opțiuni pentru ANFP:

- i. Folosirea soluției de CBT a DRPCIV pentru a evalua cunoștințele generale ale candidaților în faza de testare preliminară a concursului național, beneficiind și de toată logistica DRPCIV din teritoriu;
- ii. Folosirea doar a logisticii DRPCIV folosită pentru examenul pentru permisul de conducere (sălile de testare, calculatoare, monitorizare video, personal calificat etc.), fără a folosi soluția software pentru a găzdui evaluarea în cadrul concursului național și
- iii. Dezvoltarea unui modul software independent pentru faza de testare preliminară a candidaților, fără a folosi sistemul informatic de tip CBT și logistica DRPCIV.

#### **POSSIBILITATEA DE A COLABORA CU AGENȚIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE FISCALĂ (ANAF).**

Pentru mecanismul de autentificare a utilizatorilor externi, ANFP ar putea folosi facilitățile IT existente și validate ale altor instituții publice. Spațiul Privat Virtual (SPV) de la ANAF folosește un mecanism de autentificare în doi pași pentru a comunica cu contribuabilii și cu autoritățile fiscale. Ca domeniu de colaborare posibil, ANAF poate oferi ANFP servicii web pentru identificarea persoanelor, autentificare, autorizarea candidaților în cadrul sistemului informatic aferent concursului național.

Pentru această oportunitate de colaborare, ANFP ar putea alege una din următoarele trei opțiuni:

---

<sup>8</sup> DRPCIV este în subordinea Ministerului Afacerilor Interne.

- i. Autentificare doar prin portalul web al concursului național;
- ii. Autentificare doar prin serviciile SPV și
- iii. Autentificare folosind SPV pentru utilizatorii care se înscriu în acest instrument și o metodă alternativă pentru utilizatorii care nu doresc să se înscrie în SPV. Pentru opțiunile 1 și 3, ANFP ar trebui să aibă în vedere asigurarea unui mecanism similar de autentificare în doi pași, din punct de vedere al securității.

Integrarea cu sistemul de SPV ar putea asigura posibilitatea, pentru sistemul informatic al concursului național, de a partaja informații cu alte aplicații din administrația publică din România.<sup>9</sup>

**Fiecare dintre opțiunile descrise mai sus este prezentată mai detaliat în raport, cu beneficii și posibilele provocări, pe baza informațiilor puse la dispoziția echipei Băncii Mondiale în procesul de desfășurare a analizei și elaborare a prezentului raport.**

### *Ce urmează?*

**Informațiile din acest raport, inclusiv arhitectura propusă și opțiunile prevăzute, ar trebui să reprezinte fundamentul tehnic pentru luarea unei decizii avizate în ceea ce privește pregătirea sistemului informatic pentru concursul național.** Totuși, mai există și alte etape care trebuie finalizate înainte de a se putea lua o decizie finală cu privire la adoptarea sistemului. În această privință, raportul se referă la alte considerații suplimentare, care sunt relevante pentru proiectarea sistemului IT pentru concursul național și organizarea concursului național, cum ar fi:

- **Evaluarea opțiunilor identificate.** Pentru o decizie fundamentată complet, raportul recomandă analize suplimentare privind utilizarea facilităților care sunt deja disponibile la instituțiile publice, respectiv în colaborare cu DRPCIV și cu ANAF, deoarece sfera de acoperire a analizei a fost afectată de limitările în ceea ce privește accesul la informații.<sup>10</sup> Dacă circumstanțele devin favorabile pentru a obține informații în timp util, se recomandă o analiză extinsă, inclusiv detalii tehnice privind integrarea sistemelor, de actualizare a soluțiilor IT existente prin dezvoltare software, estimări de costuri pentru sistemul informatic al DRPCIV și centrele de evaluare teritorială etc., pentru a asigura luarea unei decizii deplin fundamentate cu privire la aceste opțiuni.
- **Identificarea posibilelor soluții informatice.** ANFP ar putea organiza o cercetare a pieței pentru a identifica furnizorii de software care ar putea oferi soluții care îndeplinesc, cel puțin parțial, nevoile procedurii aferente concursului național. Chiar și în cazul în care o cercetare a pieței nu identifică un furnizor de software care ar putea să ofere o soluție IT completă, conform cerințelor aferente procedurilor concursului național, ANFP ar putea căuta să achiziționeze un pachet software care să reprezinte nucleul central, în jurul căruia se pot achiziționa independent sau dezvolta mai departe celelalte module. Integrarea de soluții open-source ca module pentru sistemul informatic al

---

<sup>9</sup> Sistemul IT propus va trebui să aibă în vedere și integrarea cu viitorul sistem de identificare-autentificare „Platforma Software Centralizată pentru Identificare Digitală – PSCID” care urmează să fie implementată de ADR.

<sup>10</sup> Analiza opțiunilor privind utilizarea facilităților DRPCIV și ANAF se bazează pe discuțiile inițiale organizate de partenerii din RAS și desfășurate în iunie 2021 și pe datele preliminare furnizate de DRPCIV și de ANAF la scurt timp după aceea. Din cauza restricțiilor asociate cu COVID-19 și a disponibilității părților interesate, nu s-au putut organiza alte întâlniri pentru explorarea detaliilor tehnice înainte de pregătirea acestui raport, astfel capacitatea de a evalua în întregime aceste opțiuni în cadrul acestui raport fiind limitată. În acest context, se recomandă analizarea în continuare a acestor opțiuni dacă situația se îmbunătățește, pentru a asigura partajarea la timp a informațiilor.

concursului național sau integrarea unora dintre funcționalitățile existente la alte instituții publice în sistemul pentru concursul național ar putea aduce beneficii în ceea ce privește reducerea costurilor și fiabilitatea.

- **Susținerea pilotării concursului național.** Punerea în funcțiune a sistemului IT pentru concursul național este esențială pentru a putea avea loc faza pilot a concursului. Faza pilot va oferi ocazia de a testa sistemul informatic înainte de implementarea integrală a concursului național.<sup>11</sup> Identificarea deficiențelor la nivelul funcționării acestuia în faza de pilotare va permite remedierea acestor deficiențe înainte de utilizarea la scară largă, la nivel național și monitorizarea lor în sesiunile ulterioare ale concursului național. În această privință, este esențial ca sistemul IT folosit în faza pilot să fie același sistem ce va funcționa pentru concursul național în forma completă, după pilotare. În mod fundamental, sistemul ar trebui să conțină toate funcționalitățile pentru a sprijini potențialul complet al concursului național încă de la început, iar procesele din faza pilot și cele din implementarea completă ar trebui să fie și ele similare, doar la scară mai mică (volum de candidați, constrângeri privind capacitatea sistemului) în cazul fazei pilot.

**Arhitectura propusă, care este detaliată în acest raport va aduce în discuție, tangențial, etapele necesare pentru integrarea sistemului IT aferent concursului național în arhitectura IT existentă a ANFP.** Livrabilul 4.3 din cadrul RAS privind MRU, „Integrarea cu SIMRU”, va surprinde analize mai detaliate despre modul în care sistemul IT pentru concursul național ar trebui să interacționeze cu alte sisteme ale ANFP și în ce mod sistemul propus va fi integrat în mediul IT al Agenției. Astfel, livrabilul 4.3 va folosi arhitectura software descrisă în acest raport și va explica mai detaliat în ce fel sistemul informatic aferent concursului național se va conecta cu diferitele sisteme IT gestionate de ANFP. Împreună, livrabilele 4.2 și 4.3 vor oferi o abordare solidă privind susținerea proceselor concursului național din perspectiva IT și vor fi esențiale în implementarea fazei pilot a concursului național.

---

<sup>11</sup> Indiferent de metoda de achiziție, după implementarea sistemului IT ca soluție pentru automatizarea parțială sau completă a etapelor concursului național, ANFP va putea implementa faza pilot a acestui concurs, conform recomandărilor prezentate în livrabilul 4.1, folosind susținerea IT pe care o asigură funcționalitățile sistemului.

## CAPITOLUL I - INTRODUCERE ȘI METODA DE EVALUARE

### A. Context general și logică

- 1. Guvernul României (GR) dorește să consolideze procesul de recrutare în funcția publică introducând un nou concurs la nivel național, ca parte dintr-un efort mai larg de a consolida managementul resurselor umane (MRU).** În acest context, Banca Mondială (BM) colaborează cu GR furnizând recomandări tehnice prin Serviciile de asistență tehnică rambursabile (RAS) privind Elaborarea unui sistem unitar de gestionare a resurselor umane în administrația publică, în sprijinul implementării Strategiei de consolidare a administrației publice (SCAP 2014-2020) și a Strategiei de dezvoltare a funcției publice (SDFP 2016-2020) în România. RAS include următoarele șase componente: (i) politici publice; (ii) îndrumări și proceduri privind gestionarea resurselor umane; (iii) cadrul de competențe; (iv) sistemul de recrutare, (v) managementul performanței și (vi) angrenarea părților interesate.
- 2. Prezentul raport face parte din cadrul propus pentru implementarea Componentei 4 – Sistemul de recrutare din RAS privind MRU.** Mai precis, acest raport corespunde livrabilului 4.2 „Arhitectura IT pentru concursul național”.

#### *Contextul strategic și legislativ*

- 3. Ca parte din reforma în domeniul MRU, GR a adoptat un nou model de recrutare.** Modelul, detaliat în livrabilul 4.1 din RAS privind MRU, „Definirea unui model pentru concursul național”, include două faze: 1) un concurs național organizat de Agenția Națională a Funcționarilor Publici (ANFP) și 2) concursul pe post pentru un anumit post vacant, organizat de fiecare instituție publică, dintr-o listă de candidați eligibili care au trecut cu succes de prima fază. Noul model are baze solide în politicile publice, inclusiv SDFP 2016-2020 și Codul Administrativ.<sup>12</sup>
- 4. Agenția Națională a Funcționarilor Publici (ANFP) este principalul actor central din România, care supraveghează procesul de recrutare și promovare a funcționarilor publici și gestionează posturile și funcționarii publici.** Conform prevederilor Legii privind statutul funcționarilor publici (188/199) și în conformitate cu legislația secundară (HG 611/2008) și (din iulie 2019) conform Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 57/2019 privind Codul administrativ, ANFP este implicată direct (organizează, avizează sau este notificată) în concursurile pentru recrutarea și promovarea tuturor funcționarilor publici din România. De asemenea, Agenția gestionează, în mod centralizat, structura de funcții a funcționarilor publici în 4354<sup>13</sup> instituții publice din România.
- 5. Până la jumătatea lui 2019, ANFP a organizat 13 la sută dintre concursurile de ocupare a posturilor în sistemul public anual și a gestionat dosarele pentru aproximativ 11 la sută<sup>14</sup> din personalul din sectorul bugetar din România.** La sfârșitul anului 2018, numărul total de posturi de funcționari publici în înregistrările ANFP era 173.037, din care 135.916 erau ocupate în structurile centrale, teritoriale și locale la nivel național. Numărul de concursuri de recrutare sau promovare pentru posturile de funcționari publici la nivel național a fost 7.874 în 2018 și 11.377 în 2017. Din acestea, ANFP a

<sup>12</sup> Codul Administrativ, adoptat prin Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 57/2019.

<sup>13</sup> <http://www.anfp.gov.ro/R/Doc/2019/rapoarte%202019/Raport%20de%20activitate%20ANFP%202018.pdf> p. 49

<sup>14</sup> Conform numărului total de posturi ocupate în structura bugetului centralizat de Ministerul Finanțelor - <http://www.mfinante.gov.ro/salariati.html?pagina=domenii>

organizat 1.074 concursuri în 2018 (835 doar de recrutare) și 1.537 concursuri în 2017 (1.174 doar de recrutare).<sup>15</sup>

6. **Odată cu adoptarea Codului administrativ și a SDFP 2016-2020, ANFP răspunde acum de introducerea noului concurs național, inclusiv de sistemele IT aferente.** Implementarea prevede inițial un model pilot (2020-2021) pentru categoriile de funcționari publici debutanți (în administrația centrală și teritorială) și funcționari publici de nivel înalt. În paralel, concursurile pe post se vor păstra, concursul național acționând efectiv ca un pas preliminar pentru acestea.
7. **TIC este unul din pilonii esențiali pentru această transformare.** Folosind avantajele oferite de instrumentele de IT, șansele de implementare reușită vor crește, atât din punct de vedere operațional, cât și din punct de vedere al eficienței costurilor. După cum este prezentat în raportul „Model pentru concursul național de recrutare – Livrabil 4.1”, actualul proces de recrutare în serviciul public din România este destul de costisitor. Procesele de publicitate, depunerea candidaturilor și evaluarea prezintă, toate, oportunități de optimizare prin utilizarea de instrumente de TI. Pe lângă reducerea eforturilor manuale, a birocrăției și a riscului de greșeli, o astfel de optimizare are potențialul să mărească transparența, să îmbunătățească percepția candidaților cu privire la proces și să ofere o experiență mai bună pentru toate părțile interesate din procesul de recrutare.
8. **În ceea ce privește sistemele informatice, ANFP folosește atât soluții software interne, cât și externe,<sup>16</sup> unele fiind folosite în cadrul Agenției, iar altele de către departamentele de RU ale instituțiilor publice.** Pentru a își exercita în mod eficient aceste prerogative, dar și altele prevăzute în mandatul Agenției, a fost implementat sistemul informatic integrat de gestionare a funcției publice (SIIMFP) și portalul pentru managementul funcției și al funcționarilor publici (PMFFP), care au fost extinse prin adăugarea de funcționalități în ultimii câțiva ani. Acestea au fost dezvoltate intern, au avut o evoluție treptată și au fost completate cu o suită de soluții asociate achiziționate (Sistemul electronic de managementul documentelor - SIM, Raportare în domeniul eticii, eLearning etc.).
9. **Câteva dintre sistemele critice ale ANFP folosesc hardware depășit, ceea ce generează riscuri pentru operațiuni.** În special, parte din soluția hardware care oferă suportul pentru SIIMFP și PMFFP va ajunge la finalul perioadei de funcționare și nu poate susține cerințele de redundanță, toleranță la avarie și segregare a mediilor care sunt necesare pentru întreținerea optimă a sistemului. Echipamentele hardware (servere și echipamente de rețea) și sistemele de operare și de managementul bazelor de date, cu licențele aferente, au fost achiziționate la momente diferite, începând cu 2010. Din punct de vedere al tehnologiei/securității, acestea trebuie înlocuite sau extinse cu soluții la zi.
10. **ANFP caută să își extindă sistemul existent de gestionare a funcționarilor publici și să adauge noi funcționalități pentru managementul carierei funcționarilor publici.** Odată cu implementarea concursului național, ANFP are în vedere și dezvoltarea unor module suplimentare la sistemul actual, cum ar fi introducerea de fișe de post standardizate, centralizarea evaluărilor de performanță a funcționarilor publici, acces electronic pentru funcționarii publici la propriul dosar etc. Acestea pot

---

<sup>15</sup> Conform rapoartelor de activitate ale ANFP pe 2018 și 2017

<http://www.anfp.gov.ro/R/Doc/2019/rapoarte%202019/Raport%20de%20activitate%20ANFP%202018.pdf> – p. 15

<http://www.anfp.gov.ro/R/Doc/14.06.2018%20%202017%20Raport%20Activitate.pdf> – p. 9

<sup>16</sup> Majoritatea soluțiilor de software externe au fost achiziționate prin proiecte finanțate de Uniunea Europeană.

mări numărul total de utilizatori ai sistemului ANFP de până la 30 de ori (de la un utilizator pe instituție - 4.354 în total la un utilizator pe funcționar public – 135.916).

## B. Obiectul analizei

- 11. Raportul actual intenționează să descrie arhitectura de nivel înalt pentru componentele software ale concursului național.** De asemenea, analiza intenționează să propună o opțiune privind hardware-ul necesar și licențele asociate, care să asigure infrastructura (la nivelul central al ANFP) pentru concursul național, actualizările de tehnologie pentru SIIMFP și PMFFP, precum și extinderea acestora cu funcționalitățile descrise mai sus. Analiza a explorat opțiuni de colaborare cu alte instituții publice pentru implementarea concursului național din punct de vedere IT. Alte extensii și sisteme care ar putea fi implementate ulterior, în cadrul altor proiecte, cum ar fi platforme de informații de business, un sistem unificat integrat de state de plată, integrări de baze de date cu terțe instituții (de ex. REGES/REVISAL al Inspecției Muncii) etc. nu fac obiectul acestei analize.
- 12. Arhitectura propusă prezentată în acest raport ar necesita atât modificări din punct de vedere software, cât hardware (upgrade-uri, funcționalități extinse etc.).** Deoarece sistemul IT care va susține concursul național va fi integrat în mediul IT actual al ANFP, aceste modificări ar afecta anumite sisteme care depășesc concursul național. Ca urmare, în special din punct de vedere hardware, domeniul de analiză depășește concursul național, incluzând recomandări de actualizare a echipamentelor existente și capacitate pentru alte caracteristici planificate în legătură cu MRU (cum ar fi cele aplicabile pentru livrabilul 4.3 din proiectul actual).
- 13. Analiza dezvoltă o evaluare anterioară a unor aspecte de hardware și software și a altor considerații, așa cum se precizează în livrabilul 2.1 din cadrul RAS privind MRU, *Studiu privind cerințele de date*.**<sup>17</sup> Printre altele, livrabilul s-a ocupat de contextul unei abordări strategice naționale privind domeniul IT, considerații legate de cloud computing, recomandări tehnice pentru sistemele de date ale ANFP, considerații de interoperabilitate, diagrama IT de resurse umane a ANFP cu detalii despre aplicațiile relevante. Opțiunile expuse în prezentul raport analizează câteva din aceste aspecte la nivel înalt, pe baza concluziilor și recomandărilor din livrabilul 2.1, care prezenta trei opțiuni pentru consolidarea informațiilor privind resursele umane din administrația publică drept pas esențial pentru dezvoltarea unui sistem unitar de MRU. Dintre aceste opțiuni, ANFP a ales să construiască un depozit central de date esențiale privind RU, în cadrul ANFP.<sup>18</sup> Această decizie este și ea analizată în acest raport.

## C. Metodologie

- 14. Analiza și arhitectura propuse se bazează pe datele și informațiile puse la dispoziția experților Băncii Mondiale de către partenerii din RAS și de alte părți interesate esențiale și colectate prin mai multe metode.**<sup>19</sup> Colectarea de informații pentru acest raport s-a realizat pe patru paliere:

---

<sup>17</sup> A se vedea anexa VI pentru mai multe informații.

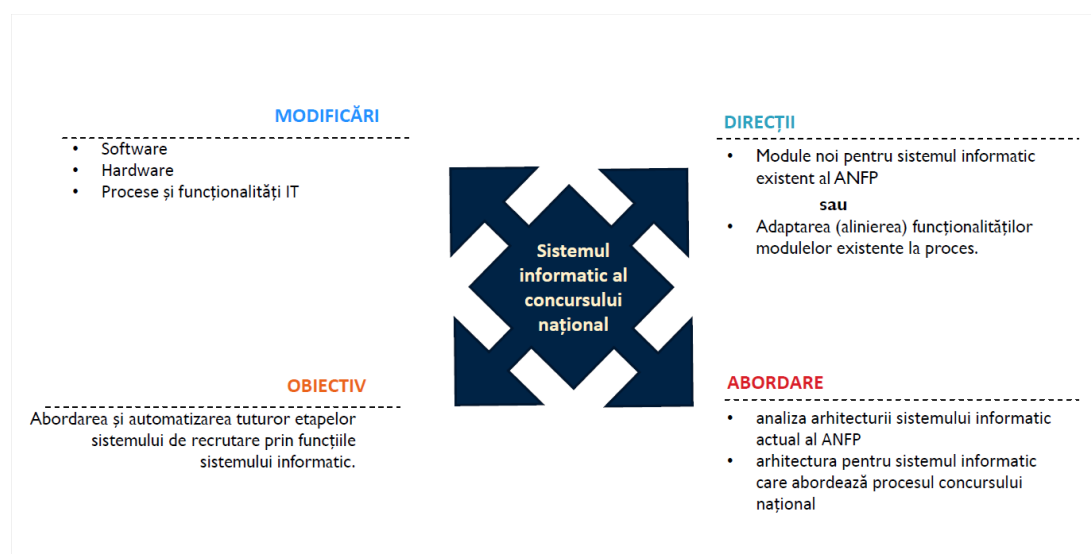
<sup>18</sup> Celelalte două opțiuni prezentate în livrabilul 2.1 au fost: Opțiunea 2 - Consolidarea și extinderea sistemelor verticale de state de plată în ministere (modelul Edusal) și centralizarea, de la fiecare minister sau grup de ministere și Opțiunea 3 - Construirea unui SIMRU unic și unificat, care să integreze și statele de plată.

<sup>19</sup> Accesul restricționat la date pentru anumite părți ale analizei a limitat evaluările în unele domenii, după cum se precizează în secțiunile respective din raport.

- a. Interviuri cu principalele părți interesate din ANFP, de la departamentele de IT, dar și din departamentele operaționale, pentru a ghida colectarea de informații privind fluxurile de business, constrângerile și problemele tehnice care rezultă din analiza documentelor în acest domeniu; interviuri cu principalele părți interesate de la ANAF, privind o posibilă colaborare inter-instituțională în legătură cu autentificarea pe portalul web prin SPV, și interviu cu reprezentanții DRPCIV pentru a analiza posibilitatea folosirii sistemului de testare pentru permisele de conducere în faza de testare preliminară a concursului național;
- b. Inspectarea tehnică directă a sistemelor de RU existente, a datelor și a rapoartelor din cadrul ANFP, a arhitecturii și a fluxurilor de comunicare pentru fiecare domeniu în parte (cu o atenție deosebită acordată recrutării, organizării și gestionării personalului);
- c. Analiza documentației și a specificațiilor tehnice furnizate de ANFP pentru infrastructura hardware existentă și
- d. Cercetare documentară și lecții învățate privind sistemele IT și recrutarea în alte țări.

**15. Analiza s-a concentrat pe abordarea procesului de recrutare prezentat în Livrabilul 4.1 prin identificarea soluției IT adecvate pentru a susține fiecare etapă a concursului național.** Ca urmare, analiza a explorat mai întâi opțiuni pentru integrarea modulelor existente în arhitectura de sistem informatic pentru concursul național și adoptarea de module noi pentru a susține cele opt etape ale concursului național. Abordarea adoptată a vizat analiza arhitecturii sistemelor existente, urmată de prezentarea arhitecturii IT generale a noului sistem pentru concursul național. Acestea vor aduce schimbări la nivel de infrastructură hardware, software și procese existente, evidențiate în raport atunci când sunt identificate diferențe între funcționalitățile existente și cele noi. O reprezentare vizuală care sintetizează procesul general de adoptare a unui astfel de sistem este prezentată în figura de mai jos.

Figura 3: Procesul adoptării sistemului informatic pentru concursul național



Sursa: Elaborată de Banca Mondială

## D. Structura raportului

**16. Prezentul raport este structurat după cum urmează:**

- *Capitolul II* oferă o prezentare generală a sistemului actual de recrutare din România și o analiză a sistemelor IT ale ANFP care sprijină acest proces;
- *Capitolul III* oferă o scurtă descriere a opțiunilor propuse pentru modelul de concurs național, cu referiri la livrabilul 4.1, în care apar detaliile complete ale acestora;
- *Capitolul IV* enumeră implicațiile în ceea ce privește arhitectura tehnică software, într-o abordare modul cu modul, iar
- *Capitolul V* oferă o propunere de arhitectură hardware pentru concursul național, împreună cu celelalte îmbunătățiri și actualizări la nivel de IT care sunt avute în vedere pentru ANFP.

Raportul mai conține și o serie de anexe care oferă alte detalii tehnice privind subiectele explorate în raport .



## CAPITOLUL II – INVENTARUL ȘI ANALIZA ACTUALULUI SISTEM DE RECRUTARE

### A. Procesul de recrutare pentru funcționarii publici

- 17. Adoptarea Codului administrativ în iulie 2019 a introdus o serie de modificări în ceea ce privește procesul de recrutare a funcționarilor publici, inclusiv cu privire la rolul pe care îl joacă ANFP.**<sup>20</sup> În prezent, recrutarea funcționarilor publici se face exclusiv la nivel de post. Anterior, ANFP era singură răspunzătoare de organizarea concursului pentru post (de la publicitate, la înființarea comisiilor, stabilirea programului de evenimente, analizarea dosarelor candidaților, stabilirea unei părți din materialele de studiu pentru testele scrise și pre-testare, contribuind și la punctarea și publicarea rezultatelor) la majoritatea concursurilor de recrutare și promovare în posturi de conducere din țară, precum și pentru câteva posturi executive (de ex. postul de cenzor). Pentru majoritatea posturilor executive (operaționale de resort), organizarea concursului depindea de instituții, însă cu avizul ANFP.
- 18. Ca schimbare fundamentală, Codul administrativ a acordat instituțiilor publice mai multă autonomie în organizarea propriilor concursuri pe post, atât pentru posturile de execuție, cât și pentru cele de conducere, dar cu obligația de a notifica ANFP și de a publica toate concursurile pe site-ul web al ANFP.** Procesul de notificare are un timp de execuție definit, în funcție de timpul de concurs (pentru posturi temporare sau vacante), iar ANFP nu poate împiedica organizarea unui concurs de către instituții. Agenția poate doar să inițieze un proces de contestare juridic/administrativ în cazul în care constată nereguli în legătură cu concursul sau cu postul scos la concurs.
- 19. Principalele tipuri de concursuri nu au fost afectate de Codul administrativ și sunt în continuare diferențiate pe categorii de posturi, dar și între recrutare și promovare.** Ori de câte ori la o instituție apare ca disponibil un post de conducere se ia o decizie dacă acesta va fi făcut disponibil pentru funcționarii publici existenți (promovare) sau pentru candidați din exterior (recrutare din sistemul privat). În plus, funcționarii publici la nivel de execuție pot să își mărească gradele și printr-un alt tip de concurs de promovare. În cazul concursurilor de recrutare, principalele categorii depind de situația în care postul este vacant sau temporar vacant (din cauza suspendării funcționarului public care ocupă postul - de ex. concediu parental sau alte motive).
- 20. Introducerea concursului național ca prima fază a unei abordări în două faze a recrutării este și ea inclusă în Codul administrativ, dar încă nu a fost operaționalizată.** ANFP este desemnată să joace un rol principal în desfășurarea și implementarea concursului național. În acest context, ANFP explorează opțiuni pentru folosirea funcționalităților sistemelor informatice existente pentru a susține concursul național. Înainte de adoptarea Codului administrativ, ANFP căuta să folosească instrumentele informatice pentru a susține cât mai multe din operațiunile care făceau parte din mandatul său în legătură cu recrutarea. De la standardizarea publicării concursurilor în sistem, numirea comisiilor de examinare ale ANFP și corelarea cu calendarul acestora, extragerea automată a subiectelor pentru testele scrise și până la publicarea rezultatelor fiecărui eveniment și multe altele, s-a construit și s-a utilizat treptat un sistem special pentru gestiunea informatizată a acestor procese. Secțiunea

---

<sup>20</sup> Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 57/2019 privind Codul administrativ

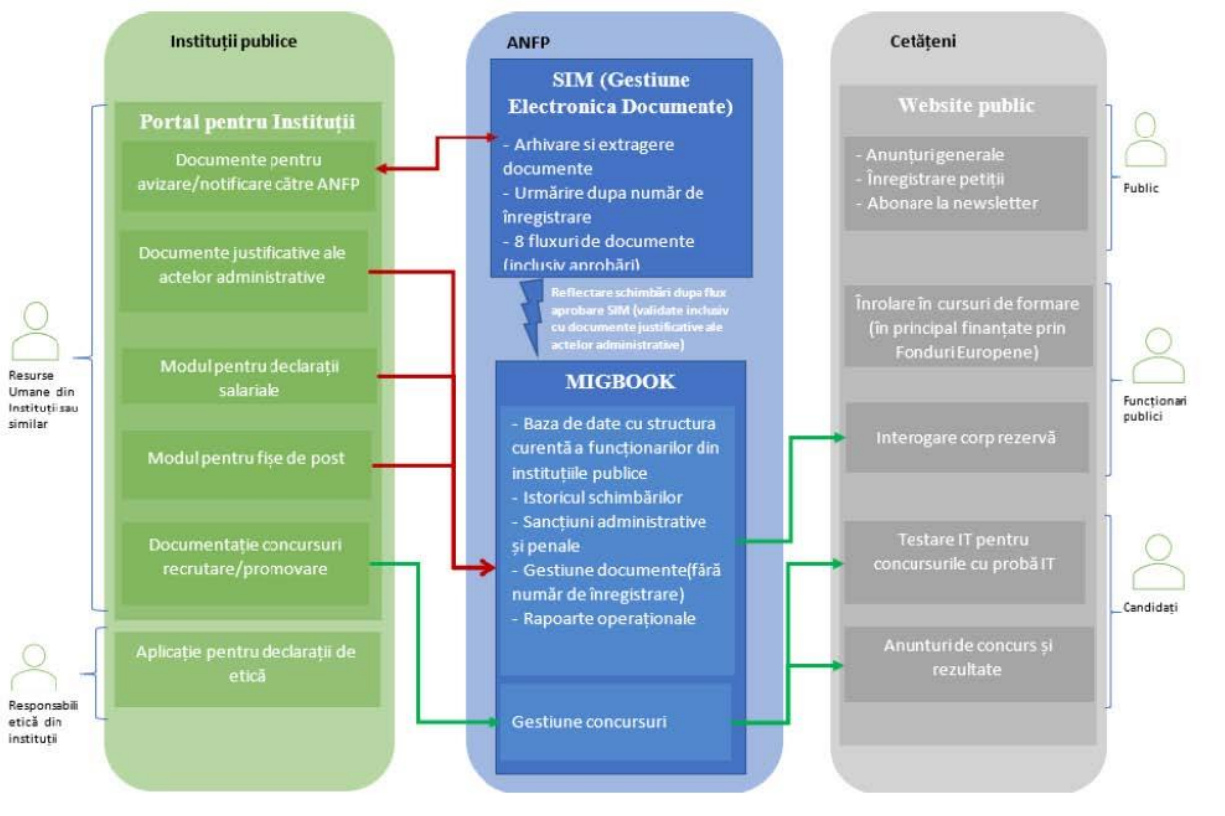
următoare evidențiază principalele funcționalități și identifică opțiunile pentru utilizarea lor ca parte din sistemul informatic care susține concursul național.

## B. Analiza sistemelor informatice existente care susțin recrutarea

### 21. Componentele sistemului IT al ANFP pentru gestionarea resurselor umane sunt strâns interconectate și personalizate conform fluxurilor de lucru reglementate de legislația actuală.<sup>21</sup>

Figurile de mai jos prezintă o perspectivă de la nivel înalt a fluxurilor de comunicare dintre aplicațiile și modulele sistemului ANFP în ceea ce privește gestionarea funcției publice.

Figura 4: Fluxuri de comunicare între modulele aplicației ANFP pentru gestionarea funcției publice



Sursa: BM (2019) Analiză inițială a cadrului național pentru MRU și instituționalizarea acestuia

### Prezentare generală din punct de vedere funcțional

### 22. Cele mai importante sisteme informatice ale ANFP aferente gestionării funcției publice sunt Portalul de management al funcțiilor publice și al funcționarilor publici (PMFFP), Sistemul electronic de managementul documentelor (SIM), Sistemul informatic integrat pentru gestionarea funcției publice (SIIMFP) și site-ul web al ANFP. Conform diagramei din Figura 4, aceste aplicații includ o serie de module cu următoarele funcționalități:

<sup>21</sup> O analiză și o descriere detaliată a sistemelor IT de suport în gestionarea funcțiilor și a funcționarilor publici, dar și a infrastructurii actuale a ANFP este prezentată în livrabilul 2.1 din SATR privind MRU.

**a. Portalul pentru instituții (PMFFP) - <https://www.anfp.gov.ro>**

Acesta este un portal web cu autentificare (cu nume de utilizator și parolă) construit intern de ANFP începând cu 2012. Tehnologia folosită este Microsoft ASP.NET 4.0 WebForms și Microsoft SQL Server pentru gestionarea bazelor de date. Serviciile web folosesc și ele tehnologii Microsoft (Active Server Methods – ASMX și Windows Communication Foundation – WCF). Prin natura sa web, structura satisface neutralitatea tehnologică, fiind utilizabilă de pe majoritatea platformelor și sistemelor de operare.

Portalul permite reprezentanților departamentelor de RU:

- Să definească structura organizațională a posturilor/funțiilor pentru instituția lor
- Să opereze schimbări în structura organizațională a posturilor pentru a fi validate de ANFP pe baza documentelor administrative atașate
- Să trimită documente (notificări, cereri de avizare, petiții etc.) semnate electronic (prin intermediul unui token fizic) către ANFP și să primească automat un număr de înregistrare (modulul eRegistru) - integrat cu sistemul SIM descris mai jos
- Să primească documente de răspuns semnate electronic
- Să opereze modificări în corpul de rezervă din serviciul public
- Să solicite sau să notifice ANFP despre inițierea concursurilor de recrutare/promovare a funcționarilor publici
- Să folosească mesaje încorporate pentru dialogul cu reprezentantul ANFP desemnat pentru instituția respectivă
- Să raporteze lunar ANFP salariile funcționarilor publici din instituție
- Să încarce fișele de post pentru funcționarii publici (modul aflat în proces de testare)

Portalul permite reprezentanților ANFP să extragă automat subiecte pentru concurs și să gestioneze candidații și rezultatele la concursuri (cele organizate de ANFP).

**b. Sistemul electronic de managementul documentelor (SIM)**

Aceasta este o serie de aplicații de managementul documentelor, implementate de o companie terță (CertSign), pe platforma IBM FileNet, la sfârșitul anului 2015, folosind Microsoft SQL Server ca sistem de management al bazelor de date. Sistemul este integrat cu PMFFP și cu SIIMFP prin servicii web și permite:

- Transmiterea, scanarea și arhivarea de documente electronice
- Primirea (cu emiterea unui număr de înregistrare) de documente semnate electronic (pe categorii) de la instituții și transmiterea documentelor de răspuns
- Fluxuri pentru direcționarea și aprobarea documentelor electronice pe bază de roluri/grupuri de utilizatori
- Suport pentru semnătură electronică (prin token fizic și applet-uri Java)
- Integrare cu Active Directory și gestionarea procedurii de aprobare

**c. Sistemul informatic integrat de management al funcțiilor publice (SIIMFP)**

Aceasta este o aplicație Windows Forms construită treptat, intern, de către ANFP în ultimii 11 ani, folosind tehnologie Microsoft .NET Framework și servicii web (ASMX și WCF). Bazele de date folosesc platforma Microsoft SQL Server.

Sistemul permite utilizatorilor din cadrul ANFP:

- Să gestioneze structurile de funcții publice ale instituțiilor (structura posturilor, organigrama, funcționarii publici)
- Să gestioneze corpul de rezervă din serviciul public
- Să gestioneze concursurile de recrutare și promovare, inclusiv comisia de evaluare
- Să gestioneze registrul de sancțiuni administrative pentru funcționarii publici
- Să gestioneze registrul de sancțiuni penale pentru funcționarii publici
- Să trimită și să primească documente care justifică modificările la nivelul structurii instituțiilor
- Să folosească sistemul de mesagerie pentru a comunica cu utilizatorii portalului de la instituții
- Să gestioneze sistemul de roluri/permisiuni
- Să genereze rapoarte legate de tranzacții pe baza informațiilor din baza de date

**d. Website-ul ANFP - <http://www.anfp.gov.ro>**

Și acesta este dezvoltat intern de către Agenție, folosind Microsoft ASP.NET Web Forms și Microsoft SQL Server.

Este folosit pentru:

- Publicarea de știri, anunțuri și rapoarte privind activitatea ANFP
- Gestionarea conținutului de către departamentul care răspunde de comunicare
- Publicarea de anunțuri de concurs pentru posturile din cadrul serviciului public
- Publicarea rezultatelor concursurilor
- Căutarea în corpul de rezervă
- Accesarea celorlalte instrumente web (platforma de Etică, testare IT, înscriere la cursuri etc.)

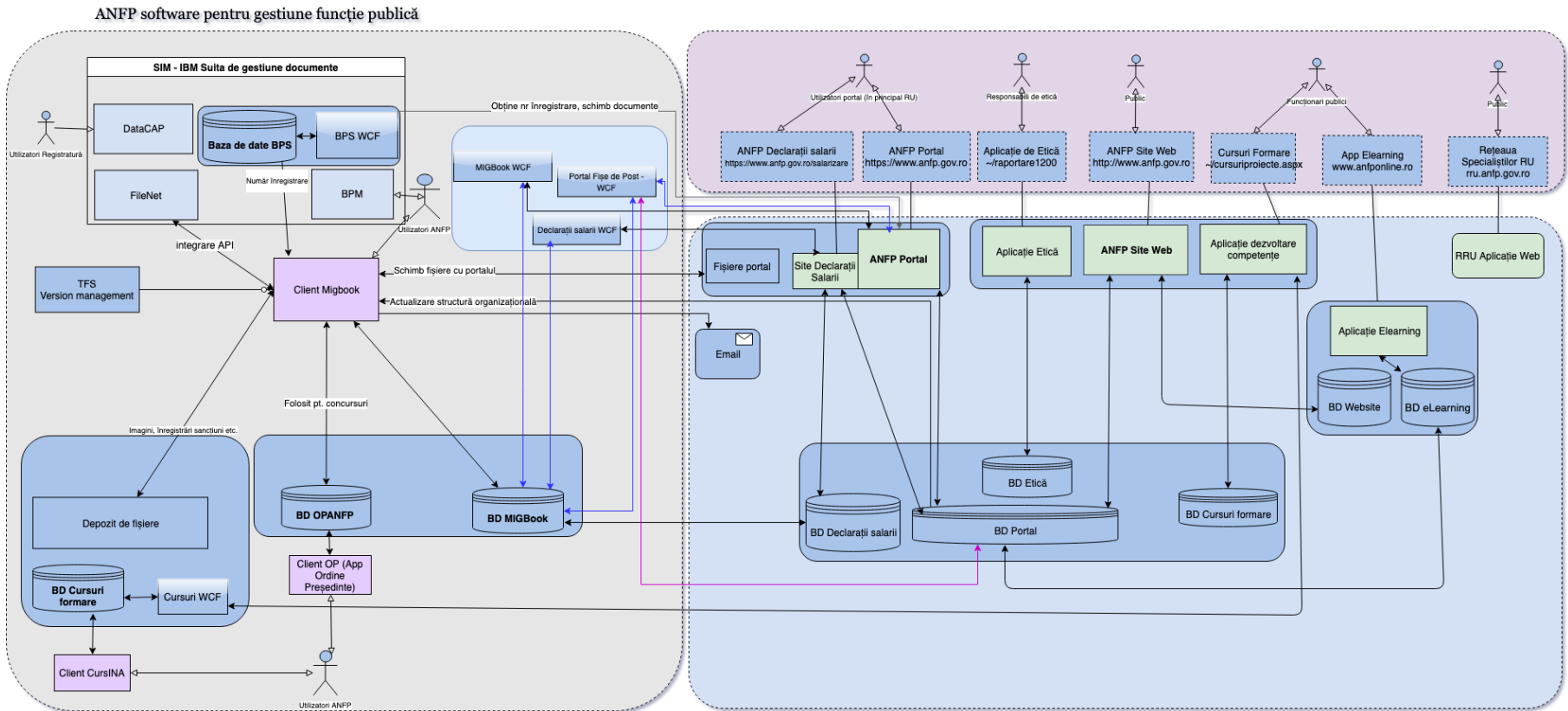
**e. Alte aplicații și instrumente ANFP:** gestionarea cererilor IT, aplicația de asistență la distanță, emiterea de ordonanțe președințiale, trimiterea de informări de tip newsletter etc. – construite intern, tot pe platforma Microsoft (.NET și SQL server). Aici este inclusă și aplicația de eLearning, care a fost implementată de un furnizor terț (Softwin) și este folosită doar pentru teste IT în concursurile organizate de ANFP. În prezent, pentru această aplicație nu mai există suport de la furnizor (a cărui divizie pentru acest produs a fost închisă).

**23. Figura 5<sup>22</sup> detaliază structura aplicațiilor ANFP pentru managementul funcției publice din punct de vedere logic și al comunicațiilor.** Culoarea verde indică aplicația web și culoarea roșie indică aplicațiile interne Windows Forms. Bazele de date (BD) sunt reprezentate prin semnul convențional specific de „cilindru”. Aplicațiile sunt separate din punct de vedere al conectării în rețea, prin zone distincte. Cele expuse la internet sunt configurate într-o rețea informatică separată de tip DMZ (zonă demilitarizată) – partea dreaptă a figurii.

---

<sup>22</sup> Analiza a fost efectuată în 2018 cu experți în IT de la ANFP. Într-un interviu din 2022, ANFP a confirmat că nu s-au efectuat schimbări la infrastructură și că schema este la zi.

Figura 5: Diagrama IT a sistemelor aferente managementului funcției publice

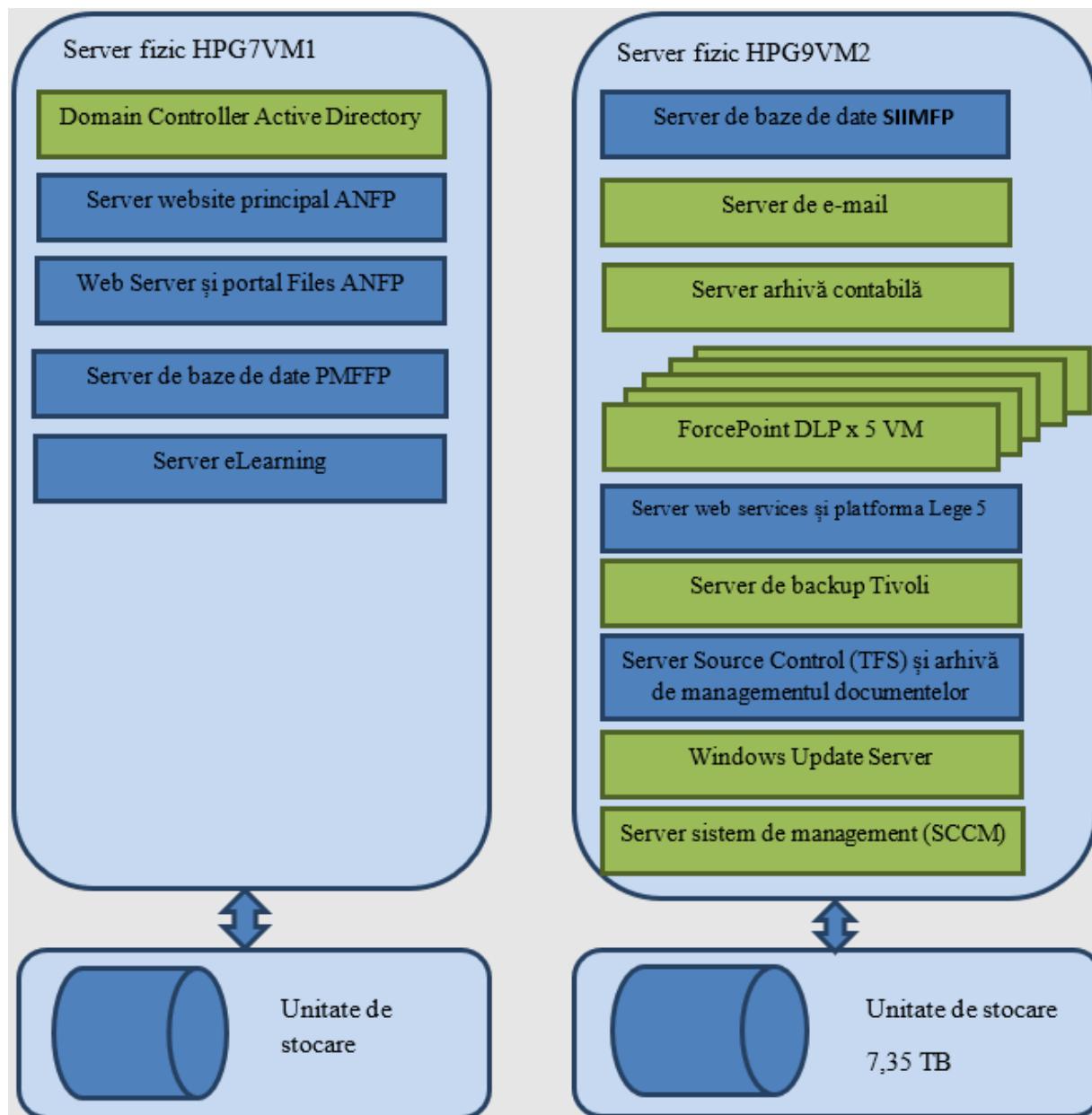


Sursa: Interviu ANFP octombrie 2018

## Infrastructura existentă

24. Aplicațiile descrise mai sus (cu excepția SIM, care are o infrastructură distinctă), precum și alte componente necesare pentru funcționarea acestora (Active Directory, Data Leakage Prevention etc.) sunt găzduite pe o infrastructură virtualizată, susținută de două servere fizice<sup>23</sup>, după cum arată Figura 6.

Figura 6: Mașini virtuale alocate serverelor fizice existente ale ANFP



Sursa: Colectare de documente ANFP iulie 2019

<sup>23</sup> Analiza a fost realizată în 2019, având la bază interviurile cu experții IT ai ANFP. În prezent, ANFP se focalizează pe îmbunătățirea medului IT prin diferite proiecte (SIPOCA 136 sau ȚIȚEICA 2).

## 25. Specificațiile tehnice de bază ale celor două servere sunt enumerate în Tabelul 1.

Tabelul 1: Specificații tehnice de bază ale serverelor fizice ale ANFP

Server HPG7VM1 achiziționat în 2010	Server HPG9VM2 achiziționat în 2016
<p>a) <b>Procesor</b> – Intel Xeon X5680 3,33 GHz 16 nuclee – 2 instalate</p> <p>b) <b>Memorie</b> – 120 GB DDR 3 1333 MHz din care liber 30 GB</p> <p>c) <b>HDD (Hard disk drive)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 840 GB – Server HDD</li><li>- 558 GB – Server HDD</li><li>- 1953 GB – spațiu de stocare pe dispozitiv de stocare HP achiziționat în 2010</li></ul>	<p>a) <b>Procesor</b> – Intel Xeon E5-2630 v3 2,4 GHz 16 nuclee – 2 instalate</p> <p>b) <b>Memorie</b> – 192 Gb DDR4-2132 MHz din care liber 12 GB</p> <p>c) <b>HDD (Hard disk drive)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 837 GB – Server HDD</li><li>- 7,35 TB – spațiu de stocare pe dispozitiv de stocare HP achiziționat în 2016</li></ul>

## 26. Serverul fizic HPG7VM1 găzduiește următoarele mașini virtuale:

- Main Domain Controller al Agenției (Active Directory)
- Serverul website-ului Agenției, integrat cu modulul de management al concursurilor al SIIMFP
- Portalul pentru instituții (PMFFP) - <https://www.anfp.gov.ro>
- Server de baze de date pentru aplicațiile ANFP (inclusiv PMFFP)
- Server platforma de eLearning – permite testare IT ca parte din concursuri

## 27. Serverul fizic HPG9VM2 găzduiește următoarele mașini virtuale:

- Server de baze de date pentru aplicațiile Agenției (inclusiv SIIMFP)
- Serverul de e-mail al Agenției
- Serverul de arhivă contabilă (până în 2015)
- Secondary Domain Controller (Active Directory) al Agenției
- Cinci servere, parte din soluția de protecție a datelor personale (Data Leakage Prevention) – ForcePoint DLP endpoint
- Server care găzduiește serviciile web pentru aplicațiile Agenției și soluția legislativă – INDACO Lege5 Professional
- Sever pentru soluția de backup date– IBM Tivoli
- Server care găzduiește arhiva soluției anterioare de management electronic al documentelor (dinainte de 2016) și codurile sursă ale aplicațiilor dezvoltate intern



- Serverul de WSUS (Windows Update Server) al Agenției are rolul de a livra update-uri ale sistemelor de operare pentru computerele (stațiile de lucru) ale personalului intern
- Server de managementul computerelor și serverelor (SMCS)

**28. Tehnologia actuală folosită de ANFP este asociată cu o serie de riscuri și deficiențe, cum ar fi versiunile îmbătrânite ale sistemelor de operare și ale sistemelor de managementul bazelor de date, lipsa de medii de testare, starea depășită a tehnologiei și lipsa unui mecanism de failover. Acestea sunt prezentate mai jos.**

- a. Versiunile sistemelor de operare și ale sistemelor de gestionare a bazelor de date (de la Windows Server 2008 R2 la Windows Server 2012 R2 și de la SQL Server 2008 R2 la 2012 R2) necesită elaborare și continuarea planurilor de upgrade conform calendarului de suport al producătorului. În special pentru versiunile din 2008, suportul Microsoft a încetat în ianuarie 2020<sup>24</sup> și pentru Windows server 2012 R2 se estimează că va înceta în 2023<sup>25</sup>.
- b. Pe lângă mediul local de dezvoltare de aplicații și mediul de producție, este nevoie de cel puțin unul sau (preferabil) mai multe medii de testare (DEV, QA, Pre-Prod). Acestea permit validare funcțională și tehnică eficiente, precum și un flux automatizat pentru transferul de la o versiune la alta. Starea depășită a tehnologiei este valabilă, în principal, pentru serverul HPG7VM1, utilizat de unsprezece ani.
- c. Pentru soluția tehnică de recuperare în urma dezastrelor lipsește un mecanism automatizat de failover. Acest aspect ar putea fi abordat printr-o grupare („clustering”) a soluțiilor la nivelul sistemului de operare, permițând transferul automat și transparent al mașinilor virtuale de la un server la altul (HA- High Availability, disponibilitate ridicată).
- d. Pentru sistemul de managementul bazelor de date, pe lângă sistemul de backup existent, se recomandă implementarea unui sistem de replicare (mirroring), care permite o copie actualizată în timp real a bazei de date într-o locație secundară, care se poate activa rapid în caz de dezastru.

#### Metrici aferente utilizării sistemului actual

**29. Principalele statistici privind numărul de utilizatori și de tranzacții în sistemele ANFP pentru gestionarea funcției publice sunt enumerate în tabelul de mai jos.** Aplicațiile nu au probleme de performanță în prezent, tranzacțiile obișnuite (cu excepția rapoartelor) fiind executate de obicei în mai puțin de 0,5-1 secunde.

Tabel 2: Statistici de utilizare și numărul de tranzacții în soluțiile ANFP de gestionare a funcției publice (2019)

PMFFP	Website ANFP	MIGBOOK	SIM
Număr total de utilizatori: 4.654 Utilizatori în același timp: 100-200 Conectări zilnice: aprox. 2.000	Număr maxim de vizitatori lunar: 37.626	Număr de utilizatori: 55 Număr de tranzacții pe oră: 300-1.900 (până la 0,5/secundă)	Număr de utilizatori: 133 Documente semnate

<sup>24</sup> <https://support.microsoft.com/en-us/help/4456235/end-of-support-for-windows-server-2008-and-windows-server-2008-r2>

<sup>25</sup> <https://docs.microsoft.com/en-us/lifecycle/products/windows-server-2012-r2>

PMFFP	Website ANFP	MIGBOOK	SIM
<p><b>Tranzacții pe oră:</b> 2.000-10.000 (până la 2/secundă)</p> <p><b>Documente prelucrate pe lună:</b> 2.000-3.000</p> <p><b>Concursuri organizate de ANFP pe lună:</b> până la 150</p> <p><b>Concursuri la nivel național pentru funcționari publici, pe lună:</b> până la 1.200</p>		<p><b>Documente prelucrate lunar:</b> 2.000-3.000</p> <p><b>Dimensiunea documentelor prelucrate lunar:</b> aprox. 1 GB</p>	<p><b>electronic pe lună:</b> 50-100</p>

## Considerații privind rețelele

### Segmentarea și segregarea rețelelor IT

30. **Securitatea IT implementată la ANFP are scopul de a proteja instituția împotriva atacurilor externe și interne la nivel de rețea.** Componentele de securitate existente se bazează pe principiul „defense-in-depth” și se realizează prin mai multe metode de segregare a traficului, pe baza noțiunii „zero-trust” (zero încredere), în funcție de nivelul de acces al fiecărui utilizator. Astfel, sunt definite segmentele Wan-Edge, Zonă demilitarizată (DMZ), Rețea Campus, Centru de date și Management. Fiecare dintre acestea este descrisă, pe scurt, mai jos.
31. **Zona Wan-Edge conține echipamentele care constituie interfața cu Internetul și pune la dispoziție servicii de conectivitate pentru rețeaua virtuală privată (VPN).** Acest segment include echipamente de tip router și firewall de ultimă generație (Next-Generation Firewall, NGFW), împreună cu un concentrator VPN.
32. **Segmentul de DMZ conține serverele care furnizează servicii atât pe Internet, cât și pentru aplicațiile de Centru de date și Rețea Campus.** Restul rețelei delimitează acest segment prin două sisteme de firewall (unul extern și unul intern). Traficul HTTP/HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure) este filtrat suplimentar printr-un echipament de Web Application Firewall (WAF).
33. **Segmentul de Rețea Campus conține dispozitive de tipul stații de lucru, imprimante, scannere etc.** Acestea sunt necesare pentru operaționalizarea activităților curente ale angajaților ANFP. Acest segment este delimitat de restul rețelei prin firewall.
34. **Segmentul de Centru de date găzduiește toate serverele care furnizează servicii către componenta de Rețea Campus.** Acest segment este delimitat de restul rețelei prin firewall. La nivelul Rețelei Campus și al Centrului de date, ANFP operează o infrastructură omogenă Cisco, care implementează protocoale de tip Layer 2 și Layer 3 patentate ale acestui producător. De asemenea, echipamentele de interconectare pentru segmentele DMZ și WAN sunt Cisco, asigurând interoperabilitatea și managementul uniform al acestora.
35. **Segmentul de Management conține stațiile de lucru ale administratorilor de sistem, folosite pentru gestionarea infrastructurii, echipamentele pentru evaluarea și aprecierea vulnerabilităților și detectarea intruziunilor.** Acest segment este delimitat de restul rețelei prin firewall.

### *Managementul incidentelor și vulnerabilități*

- 36. Serviciile externe expuse pe Internet sunt orientate web cu o bază de date în back-end.** Ca urmare, ANFP caută să evite atacurile externe pentru a asigura integritatea, confidențialitatea și disponibilitatea acestor servicii. În această privință, protecția este asigurată în prezent de echipamentul de WAF (Web Application Firewall).
- 37. În ceea ce privește componenta de protecție împotriva atacurilor interne, ANFP nu deține, în prezent, mijloacele necesare pentru securizarea rețelei la nivel de porturi prin controlarea autorizării accesului la rețea.** În acest context, se pot executa atacuri orizontale de tip „mișcare laterală” sau tentative de penetrare verticală împotriva sistemelor de aplicații interne, pentru care accesul la internet este blocat, dar este disponibil din rețeaua locală. Migrarea personalului în cadrul instituției reprezintă o altă provocare, care complică întreținerea drepturilor de acces ale utilizatorilor din Layer 2, conform principiului „celui mai mic privilegiu”. Acest lucru poate duce la situații în care utilizatorii ajung la VLAN-uri privilegiate după trecerea în alt birou, creând, astfel, încălcări de securitate. Se recomandă implementarea alocării automate de VLAN la autentificarea utilizatorului/mașinii conectată la un port din rețeaua locală. Această soluție permite și izolarea într-un VLAN de remediere dacă echipamentul conectat nu satisface cerințele minime de securitate, precum și plasarea într-un VLAN oaspete, în cazul în care utilizatorul/mașina nu trece de procesul de autentificare. Din punct de vedere al protecției la malware, ANFP folosește o soluție antivirus.
- 38. Pentru funcționalitățile de suport pentru utilizatori și helpdesk, ANFP are o aplicație internă care înregistrează cererile utilizatorilor și facilitează alocarea acestora.** Se recomandă folosirea unei soluții de management integrat al serviciilor, pe baza modelului ITIL<sup>26</sup> pentru a gestiona incidentele informatice în mod standardizat (inclusiv pe cele de securitate). Aceasta ar trebui corelată cu definirea de SLA (acorduri privind nivelurile de servicii) pentru fiecare sistem/serviciu, care să specifice nivelul de suport, alocarea la un nivel superior, timpul de răspuns, disponibilitatea etc.

### *Managementul configurațiilor*

- 39. Actualizarea sistemelor de operare pe servere, a echipamentelor pentru utilizatori, rețele și securitate și a aplicațiilor folosite de personal se face pe baza unei programări și a unei testări prealabile.** Se folosește un server Windows Update Services (WSUS) pentru actualizarea sistemelor de operare, optimizând accesul la Internet. Aceasta permite programarea de actualizări (update-uri) pentru mai multe grupuri de echipamente. Echipa IT a ANFP a dezactivat serviciile care nu sunt utilizate pe servere pentru a elimina potențialele vulnerabilități.

### *Auditare și jurnalizare*

- 40. La nivel de aplicații, atât PMFFP, cât și SIMFP includ jurnalizare și auditarea tranzacțiilor.** Mecanismul de implementare folosește tabele de jurnalizare (tabele log) înregistrând evenimentele în funcție de importanța tranzacției. Acest lucru se face fie la nivel de soluție logică, fie la nivel de bază de date (folosind trigger SQL). Evenimentele înregistrate includ și tentative de capturi de ecran, de rulare de rapoarte sau de exportare a datelor.

---

<sup>26</sup> Detalii despre practicile ITIL sunt disponibile la <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/itil>

- 41. ANFP colectează evenimente de jurnal de la nivel de rețea și de server, de tip „net flows” și „syslogs.”** Acestea sunt agregate folosind soluția de MIES (managementul informațiilor și al evenimentelor de securitate) ArcSight.

#### *Cursuri pe teme de securitate*

- 42. Cursurile pe teme de securitate informatică pentru personalul ANFP sunt limitate.** Pe 2019 nu a existat un buget alocat pentru cursurile pe teme de securitate pentru administratorii de sisteme, dar personalul IT a avut posibilitatea să participe la cursuri și sesiuni de informare organizate de instituțiile însărcinate la nivel central (de ex. CERT-RO, Cyberint). Se recomandă elaborarea de materiale de curs pentru personalul ANFP, în care să se prezinte informații privind vulnerabilitățile la care sunt expuși utilizatorii, opțiuni pentru evitarea incidentelor de securitate, precum și un set de reguli de folosire corectă a resurselor IT.

#### *Managementul identităților și roluri*

- 43. Aplicațiile interne ale ANFP (inclusiv SIIMRU) sunt integrate cu domeniul Active Directory pentru stabilirea identității utilizatorilor.** Parolele utilizatorilor respectă complexitatea legală, lungimea (minim nouă caractere) și politicile de schimbare a parolei (la fiecare 90 de zile). Conectarea la diferitele platforme interne se face transparent, pe principiul single sign-on. Administratorii aplicațiilor efectuează managementul rolurilor prin alocarea de privilegii (acces la tranzacții) individual, pe fiecare utilizator. Nu se folosesc grupuri de privilegii integrate cu Active Directory. În cazul aplicațiilor web externe (cum ar fi PMFFP) se folosește autentificarea pe bază de nume de utilizator și parolă. Administratorul răspunde de adăugarea utilizatorilor, parola inițială (schimbată la prima conectare la sistem) fiind comunicată prin e-mail către reprezentantul departamentului de resurse umane din fiecare instituție. Utilizatorii web nu au roluri distincte, tipurile de tranzacții ale acestora fiind comune.

#### *Întreținere*

- 44. Pentru toate achizițiile de echipamente IT, echipa IT a ANFP a cerut garanția standard a producătorului și, în funcție de bugetul disponibil, o garanție extinsă de încă 1 sau 2 ani.** După perioada de garanție, prelungirea de garanție pentru echipamente a fost asigurată din bugetul ANFP. Personalul de la ANFP efectuează managementul vulnerabilităților prin instrumente de monitorizare, în principal atunci când există indicii privind un sistem posibil compromis. Se recomandă solicitarea unui audit de sistem de la instituțiile însărcinate la nivel central (de ex. Cyberint) și prelungirea licențelor de software folosit în evaluarea securității interne.

#### *Protecție fizică*

- 45. Serverele și echipamentele asociate, precum și echipamentele centrale de rețea, sunt găzduite în propriul “data-room” (camera tehnică) al ANFP.** Accesul este restricționat prin dispozitive de control al accesului. Camera tehnică are în jur de 30 metri pătrați și este dotată cu o soluție independentă de aer condiționat, cu UPS (sursă de alimentare neîntreruptibilă), generator electric, un sistem CCTV (supraveghere cu circuit închis) independent și găzduiește opt rack-uri.

## *Continuitate și recuperare în urma dezastrelor*

**46. Sistemul IT al ANFP nu include soluții IT redundante (cu HA) pentru aplicații și nici pentru tot echipamentul de rețea, ceea ce prezintă riscuri pentru continuitatea activității.** ANFP are o locație de backup off-site într-o sală tehnică aflată la Sibiu, la un centru regional al INA. Soluția implementată este IBM Tivoli, cu diferite planuri de backup și retenție, în funcție de importanța sistemelor, gestionată de echipa IT a ANFP. ANFP are o procedură de recuperare în urma dezastrelor, dezvoltată și testată lunar. ANFP nu are un plan complex de continuitate a activității în caz de dezastre, ci doar bucăți fragmentate de plan, implementat la sediul ANFP. Echipa IT a ANFP intenționează să implementeze un astfel de plan esențial de securitate, după cum reiese din interviuri.

## *Interoperabilitate*

- 47. În prezent, sistemele ANFP nu sunt interconectate direct cu soluțiile software ale altor instituții, iar informațiile transmise către platforma guvernamentală deschisă (PGD) sunt exportate manual.** ANFP exportă manual (în format Excel) informații agregate cu statistici privind funcția publică și instituțiile publice, către platforma centrală a Secretariatului General al Guvernului (SGG) – data.gov.ro. Însă formatul nu este standardizat și, de asemenea, nu există acces direct configurat pentru alte instituții sau parteneri la soluțiile ANFP sau la alte platforme de raportare. La nivel intern, aplicațiile folosesc servicii web cu standarde precum Web Service Description Language (WDSL), care facilitează descrierea structurii oferite clienților/consumatorilor interni. Datele exportate din aplicații sunt, în principal, în formate precum Excel, fiind adresate utilizatorilor finali și nu prelucrării mai departe ulterioare de către alte platforme.
- 48. Soluțiile informatice software includ taxonomii pentru majoritatea entităților, însă acestea sunt administrate intern, fără interconectare cu instituții externe.** Lista de coduri a fost de-duplicată<sup>27</sup> în ultimii ani, însă definițiile acestora sunt doar la nivel de bază de date și nu există un format care să poată fi distribuit (de exemplu scheme XSD). Problemele de interoperabilitate, registre și nomenclatoare sunt abordate în livrabilul 2.1, capitolul C, „Contextul abordării strategice naționale de TIC”.
- 49. Din punct de vedere al opțiunilor privind limba, site-ul web al ANFP este singura aplicație care are disponibilă o limbă secundară (engleza).** Conținutul este întreținut separat și este redus ca volum. Întrucât clienții de mail sunt funcționari publici și instituții publice nu a facilitat evoluția în sensul întreținerii altor limbi.

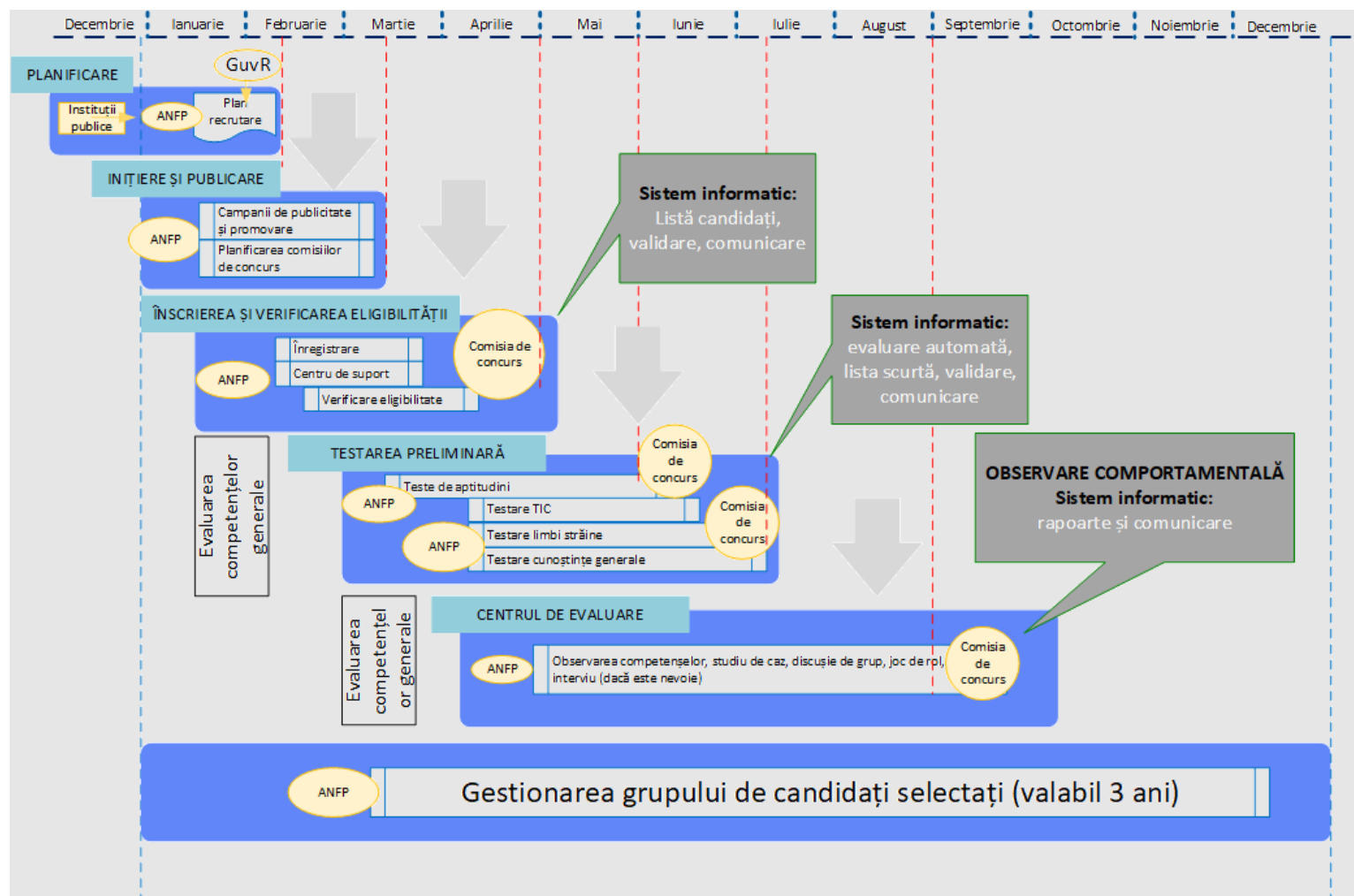
---

<sup>27</sup> Deduplicarea datelor este procesul de eliminare a copiilor de date și reduce semnificativ cerințele de capacitate de stocare.

### CAPITOLUL III – ANALIZA SISTEMULUI DE RECRUTARE PROPUȘ

- 50. După cum este prezentat în Livrabilul 4.1 – Model pentru concursul național, pentru operaționalizarea concursului național se propune un proces în opt etape.** Figura 7 prezintă ordonarea etapelor, iar acestea sunt analizate în capitolul următor, unde sunt și corelate cu componentele IT relevante. Pe când Livrabilul 4.1 detaliază și multe alte aspecte privind concursul național (de ex. diferențele în ceea ce privește noul sistem de recrutare în comparație cu cel existent, o cartografiere a principalilor actori și responsabilități, o cartografiere a riscurilor), prezentul raport se concentrează doar pe implicațiile IT.
- 51. Livrabilul 4.1 propune două opțiuni principale (una dintre acestea are două opțiuni secundare) pentru un concurs național de recrutare.** Prima opțiune este să se desfășoare un concurs național pentru recrutare, cu două opțiuni secundare diferențiate în principal în funcție de situația în care ANFP susține intern întregul proces sau externalizează o parte din procesele de testare (de ex. centrul de evaluare). A doua opțiune este o abordare redusă, care omite utilizarea instrumentelor și metodelor dintr-un centru de testare și menține procese bazate pe documente scrise pentru testare. Toate detaliile și o comparație între opțiuni sunt prezentate în livrabilul 4.1.
- 52. Din perspectiva IT, atenția se îndreaptă pe evaluarea componentelor pentru Opțiunea 1, deoarece cele pentru Opțiunea 2 se pot deduce cu ușurință prin eliminarea etapelor de proces care nu sunt vizate pentru implementare.** Această eliminare este mai directă pe partea de software, deoarece opțiunea de a nu construi un modul specific scade automat costurile aferente. Însă, pe partea de hardware, pentru că arhitectura trebuie integrată cu caracteristicile suplimentare care necesită dezvoltare software, dar și cu o actualizare de tehnologie la echipamentele existente ale ANFP, costurile la nivel central sunt similare pentru oricare dintre opțiuni. Astfel, singura diferență din punct de vedere hardware este în ceea ce privește costurile pentru sălile de testare (teritoriale) și echipamentele aferente.

Figura 7: Propunerea de model în opt etape pentru concursul național



Sursa: Livrabil 4.1 - Modelul pentru concursul național din România

## CAPITOLUL IV – IMPLICAȚII PRIVIND ARHITECTURA TEHNICĂ - SOFTWARE

### A. Introducere

- 53. Indiferent de opțiunea aleasă pentru modelul concursului național, implicațiile în ceea ce privește partea de IT sunt valabile pentru fiecare opțiune.** În timp ce unele opțiuni implică dependența de diferite module IT, abordarea din prezentul raport va fi aceea de a prezenta la nivel înalt soluția cea mai complexă (Opțiunea 1 a modelului). În cadrul acestei abordări, configurația pentru opțiunile mai puțin complexe ar însemna doar o eliminare a unora dintre module sau înlocuirea acestora cu un proces manual.
- 54. Implicațiile în ceea ce privește arhitectura software pentru concursul național derivă atât din etapele prezentate în model, cât și din dependențele de cadru de competențe și din fișele de post.** Cele mai multe dintre cele opt etape pentru modelul de concurs național (publicitate, numirea comisiei, procesul de depunere a candidaturilor, verificarea eligibilității, gestionarea candidaților, testarea preliminară și testarea avansată) presupun implementarea și adoptarea unor module IT specifice. Însă, pentru a avea o abordare coerentă și integrată, este esențial, înainte de toate, să se construiască entitățile IT pentru competențe (generale și specifice), legăturile dintre acestea și familiile de posturi și fișele generice de post care se aplică pentru acestea<sup>28</sup>.
- 55. Integrarea cu baza de date ANFP existentă de posturi de funcționari publici este critică pentru asigurarea succesului implementării concursului național.** După cum este descris în livrabilul 2.1 „Studiu privind cerințele de date” din RAS privind MRU, atâta timp cât abordarea selectată nu este implementarea unui SIMRU complet (Opțiunea 3 din acel raport), sistemul IT pentru gestionarea posturilor publice va rămâne una personalizată. Ca atare, modulele esențiale pentru gestionarea concursului național și a competențelor vor urma și ele aceeași abordare personalizată, pentru a asigura o interoperabilitate strânsă cu sistemul existent<sup>29</sup>. Doar unele dintre modulele dedicate (de ex. cel de testare) vor fi potrivite pentru soluții gata de utilizare (COTS sau open-source) sau vor putea fi externalizate în totalitate, așa cum se propune în Opțiunea 1.2 a modelului.
- 56. În timp ce planul de implementare prezentat în Strategia de dezvoltare a funcției publice (SDFP) este în favoarea unei abordări bazate pe o fază pilot (pentru debutanții în administrația centrală și teritorială și pentru funcționarii publici de nivel înalt) înainte de desfășurarea completă a concursului național, din perspectivă IT, majoritatea funcționalităților trebuie să fie disponibile încă din faza pilot.** În ceea ce privește volumul de candidați și constrângerile de capacitate ale sistemului, faza pilot ar impune cerințe mai reduse. Însă sistemul va trebui proiectat de la început pentru a fi disponibil la nivel național, considerând că procesele de la faza pilot vor fi similare cu cele din desfășurarea completă. Celelalte categorii de funcționari publici nu vor presupune un flux radical diferit, iar adăugarea lor este mai degrabă în sensul de extindere a grupului țintă. Toate acestea implică necesitatea ca structura sistemului pentru faza pilot să fie, de la bun început, la complexitatea maximă.

<sup>28</sup> Recomandările privind integrarea sistemului informatic pentru concursul național cu peisajul IT al ANFP vor fi prezentate în Livrabilul 4.3

<sup>29</sup> Livrabilul 4.3. oferă recomandări legate de integrarea Concursului Național în mediul IT existent al NACS și va fi necesară o integrare continuă pe măsură ce sunt introduse sisteme noi și modernizate.



**57. Pe lângă implementarea IT, este critic să se asigure suficiente resurse și setul de aptitudini relevante pentru a susține suportul sistemului după implementare.** Deși aceasta nu este o activitate zilnică pe toată durata anului, concursul național va reprezenta, totuși, o serie semnificativă de activități recurente, în principal dacă au loc mai multe evenimente în decursul anului. Lecțiile învățate în faza de pilotare probabil că vor declanșa diverse schimbări de sistem și va fi esențial să se asigure flexibilitatea acestuia. Procesul de întreținere trebuie stabilit dinainte și trebuie să permită ajustări ale soluției la momentele necesare. Livrabilul 2.1 din prezentul contract prezintă deja câteva considerații cu privire la atragerea de talente în domeniul IT în administrația publică.

## B. Arhitectura soluției

**58. Punctul de pornire pentru evaluarea arhitecturii software de nivel înalt este reprezentat de etapele propuse ale modelului de concurs național.** Fiecare dintre cele opt etape propuse va fi susținută de componentele IT, fie existente, fie care trebuie dezvoltate. În plus, există și componente IT transversale, cum ar fi cele pentru managementul organizației (deja disponibile în sistemul ANFP), pentru managementul fluxului de lucru al concursului și pentru competențe. În figura de mai jos este prezentată o cartografiere a etapelor concursului, cu posibilele module software, iar fiecare dintre module este descris mai detaliat în secțiunile următoare din raport.

Figura 8: Corespondența dintre etapele modelului de concurs național cu sistemul informatic suport

Planificare (planificarea forței de muncă și planul de recrutare)	Modul-nucleu pentru gestionarea fluxului de lucru al concursului Dacă este cazul se va include și o bază de date pentru membrii externi ai comisiei	Acoperită parțial de managementul organizației de la ANFP, însă necesită caracteristici suplimentare și integrare cu concursul național	Managementul organizației (posturi ocupate și vacante, ierarhii etc.)	Modul nou pentru competențe și fișele postului
Campanie de publicitate		Funcționalități minime în sistemele ANFP existente și în website-ul ANFP, necesită caracteristici suplimentare pentru concursul național		
Selectarea și numirea comisiei de selecție		Unele funcționalități sunt deja prezente în sistemul ANFP. Necesită extensii sau un modul nou pentru concursul național		
Procesul de depunere a candidaturilor		Trebuie implementat un modul nou, pentru depunerea electronică a candidaturilor, precum și o nouă bază de date de candidați		
Verificarea eligibilității		Modul nou pentru a permite analiza candidaturilor depuse electronic și aprobarea lor		
Testarea preliminară (aptitudine, limbă, computer, cunoștințe privind administrația publică)		Externalizat sau soluție nouă pentru CBT (testare bazată pe calculator)		
Testare avansată / centru de evaluare		Externalizat sau soluție nouă pentru evaluarea competențelor și a comportamentelor asociate		
Gestionarea candidaților absolvenți		Modul nou pentru candidații activi eligibili pentru faza următoare - concursul pe post		

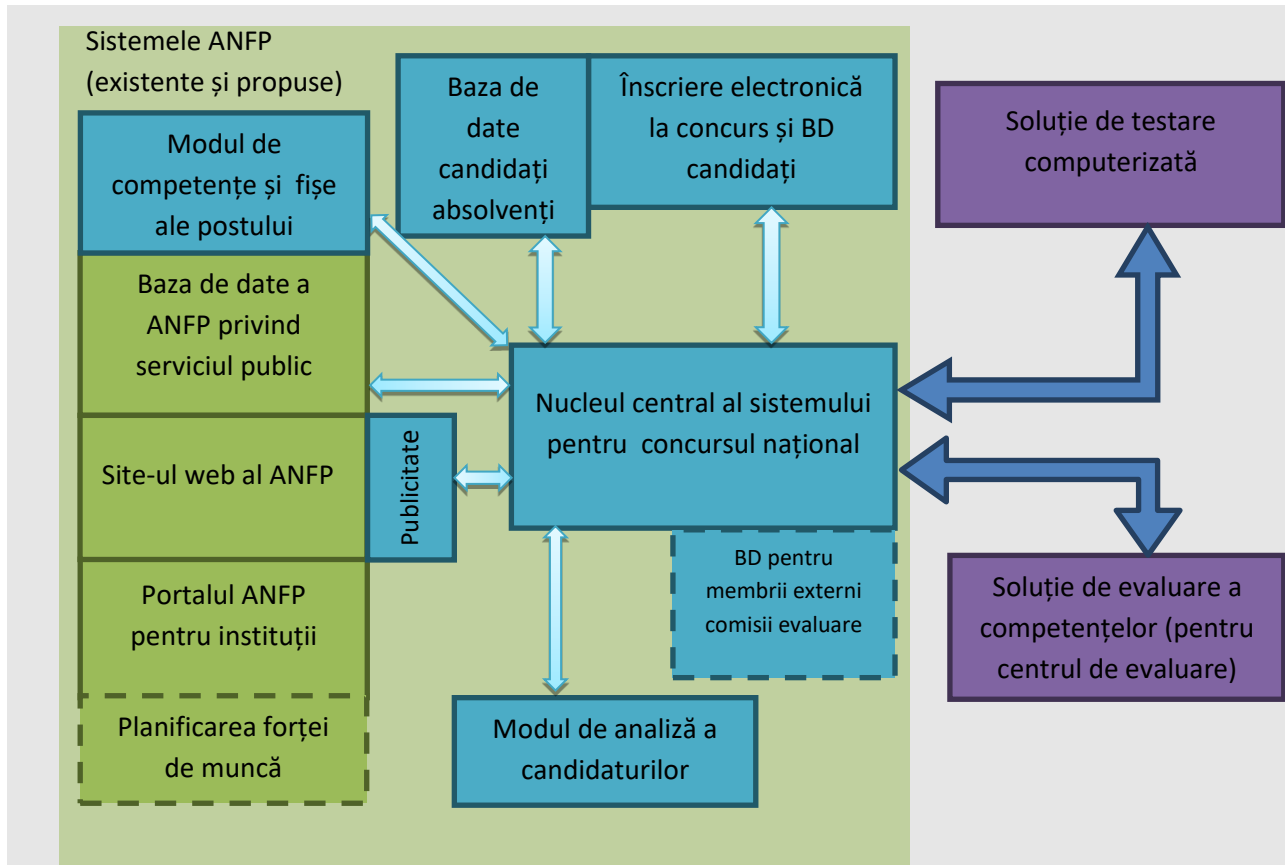
Sursa: Elaborată de BM

*Codificarea de culori pentru module este: verde reprezintă modulele prezente deja în sistemul ANFP, care ar putea necesita ușoare modificări din punct de vedere software; albastru deschis reprezintă modulele care trebuie construite, dar în cadrul portofoliului existent al ANFP; violet reprezintă modulele propuse a fi implementate ca aplicații separate (care să comunice cu sistemele ANFP prin interfețe)*

**59. Arhitectura propusă este un mix de module integrate în sistemul existent și soluții externe, care trebuie să funcționeze în inter-operabilitate cu sistemul existent.** Pornind de la nucleul de posturi în funcții publice și caracteristicile acestora din baza ANFP de funcționari publici, opțiunea de arhitectură propusă este să se combine soluții personalizate cu soluții standardizate, în funcție de

punctele forte ale acestora. Figura 9 prezintă această propunere, oferind o perspectivă diferită asupra aceluiași module care au fost prezentate în Figura 8.

Figura 9: Prezentare generală a modulelor propuse pentru concursul național



Sursa: Elaborată de BM (codificarea de culori este aceeași ca la Figura 8).

Secțiunile care urmează vor prezenta considerațiile principale pentru fiecare dintre modulele enumerate în Figura 8. În plus, Anexa 2 din prezentul raport explică modulele la nivel superior de granularitate și detaliază principalele procese care vor avea loc prin soluțiile IT care susțin concursul național.

#### Modulul flux de lucru al concursului național

**60. Modulul central al concursului național este „inima” sistemului propus, acesta gestionând ciclul de viață al procesului și integrând sistemele interne și externe.** Propus a fi construit pe lângă sistemele existente ale ANFP, ca modul de servicii, acesta este „liantul” logic al întregului proces. Principalele funcționalități pe care ar trebui să le gestioneze includ, printre altele:

- definirea concursului național și a etapelor aplicabile pe fiecare tip de concurs (de ex. pentru diferitele familii de locuri de muncă, procesul concursului ar putea avea faze diferite), inclusiv eventualele contestații aplicabile;
- inițierea publicării anunțului de concurs;
- coordonarea evenimentelor concursului, în ordine (perioade active pentru deschiderea depunerii de candidaturi, pentru analiza candidaturilor, pentru testare etc.);
- gestiunea unei liste de locații care servesc ca spații de testare și capacitatea respectivă a acestora;

- interacțiunea software cu SIIMFP pentru programarea evenimentelor care fac parte din concurs și alocarea comisiei de examen și a locației;
- alocarea loturilor de candidați la sesiunile de evaluare;
- gestionarea notificărilor către candidați, precum și către părțile interesate interne, pentru detaliile evenimentelor programate; în plus, dacă se decide că li se permite candidaților să opteze pentru locații/momente alternative, sistemul de notificare trebuie îmbunătățit pentru a trimite lista completă de opțiuni disponibile și a prelucra cererile de reprogramare ale candidaților (fie automat, în caz de disponibilitate, fie manual, de către un operator);
- furnizarea unei liste de evenimente, candidați asociați și competențe care urmează să fie testate (dacă este cazul) pentru sistemele externe de testare (CBT și/sau centru de evaluare) prin interfețe;
- primirea rezultatelor testelor de la sistemele externe de testare (CBT și/sau centru de evaluare) prin interfețe;
- publicarea rezultatelor evenimentelor de concurs individuale;
- întreținerea la zi a bazinului de candidați care au reușit, în funcție de rezultate.

#### Modulul de planificare a forței de muncă și planificare a recrutării

- 61. Pe partea ANFP, funcționalitățile principale de colectare de date privind posturile noi și propunerile de restructurare sunt disponibile în portalul web.** Însă, ar fi bine să existe mai multe funcționalități în ceea ce privește raportarea și analiza datelor. Procesele pentru instituțiile care partajează nevoile de recrutare și avizarea ANFP pe baza documentației depuse sunt susținute de portalul ANFP, iar extinderea pentru concursul național nu ar reprezenta o schimbare semnificativă din punct de vedere IT.
- 62. Înainte de transmiterea nevoilor de recrutare în sistem, instituția respectivă și ANFP efectuează o analiză a nevoilor, în afara sistemului.** În acest context, o raportare mai robustă, care corelează și agregă instituțiile existente, competențele existente și prevăzute și pensionările planificate sau mobilitățile planificate ar putea ajuta la calibrarea propunerilor instituției și ar putea susține avizarea de către ANFP. Însă, detaliile unui astfel de nou proces încă nu au fost stabilite, astfel că, probabil, este vorba de o schimbare pe termen mediu sau lung, care nu ar trebui să afecteze direct celelalte componente ale concursului național.
- 63. Colectarea de informații privind planificarea forței de muncă raportată de fiecare instituție publică ar trebui să fie în continuare făcută prin PMFFP.** Deși planificarea forței de muncă este o etapă preliminară și pregătitoare a concursului național, funcționalitatea IT asociată pentru colectarea datelor nu ar trebui să facă parte din sistemul informatic al concursului național, ci ar trebui să rămână o componentă software în portalul web al instituțiilor publice, administrat de ANFP. Portalul web prin care ANFP comunică cu instituțiile publice din țară ar trebui să integreze toate funcțiile necesare pentru automatizarea totală sau parțială a acestei etape de planificare a forței de muncă, în conformitate cu procedura concursului național. Integritatea PMFFP cu sistemul informatic pentru concursul național va permite accesarea informațiilor necesare pentru celelalte etape ale concursului, direct din baza de date a ANFP. Livrabilul 4.3 va furniza mai multe detalii despre cum ar trebui abordată integrarea între cele două sisteme, inclusiv transferul de informații colectate pentru planificarea forței de muncă.

- 64. Întrucât principala locație pentru publicarea concursurilor în prezent este website-ul ANFP, ar trebui explorată mai mult opțiunea de îmbunătățire a ergonomiei acestuia din punctul de vedere al utilizării lui, în special pe dispozitive mobile.** Concursurile pentru recrutarea pe post sunt publicate, în prezent, într-o secțiune dedicată, pe website-ul ANFP. Acest lucru se face printr-un modul de sistem specific al SIIMFP, iar conținutul, structura, data publicării și aprobarea sunt transmise sub formă de mesaje “push” din baza de date privind gestiunea funcției publice. Însă, ergonomia secțiunii de anunțuri nu este suficientă nici din punctul de vedere al accesibilității, nici al adaptării pentru dispozitive mobile (pagina web a fost creată pentru calculatoarele desktop, iar utilizatorii de dispozitive mobile trebuie să apeleze la funcția de mărire (zoom) pentru a vedea mai bine conținutul). Nici funcția de căutare nu este foarte bine dezvoltată și permite puține criterii de căutare. Concursul național trebuie folosit ca oportunitate pentru a reface cel puțin secțiunile de concurs separat (dacă nu întregul website) și a aborda aceste puncte slabe.
- 65. Publicitatea pentru sesiunile de concurs național ar trebui definită ca secțiune separată în secțiunea existentă de anunțuri pentru recrutarea în funcția publică de pe website-ul ANFP.** În plus, ea ar trebui construită ca parte din noul portal web de recrutare propus, interconectat cu modulul dedicat al SIMFP pentru posturile disponibile, unde candidații ar putea să vadă sesiunile de recrutare programate în viitor. Aici, anunțurile publicate privind posturile vacante care vor fi incluse în concursul național în etapele următoare ar putea fi găsite ușor, prin implementarea de funcționalități de căutare avansată, bazată pe mai multe criterii.
- 66. Anunțurile privind deschiderea de noi sesiuni de concurs trebuie gestionate exclusiv prin sistemul informatic al concursului național.** Publicarea unei noi sesiuni de concurs național ar trebui definită ca proces separat, independent de procesul existent de publicare a anunțurilor obișnuite pe website-ul ANFP. Acest nou proces va fi inițiat prin modulul de publicitate din componenta de back-end a sistemului informatic al concursului național, care ar trebui să permită programarea de noi sesiuni de concurs. Prin modulul central al arhitecturii de software propuse, aceste anunțuri vor apărea atât în secțiunea dedicată de anunțuri pentru concursul național de pe website-ul ANFP, cât și ca anunțuri în portalul web care va deservi concursul național. Candidații deja înscrși la concursul național cu un cont de utilizator activ pe portalul web al concursului național ar trebui să aibă la dispoziție o funcționalitate de căutare pe criterii multiple, cu care să poată să caute posturile relevante anunțate. Această funcționalitate ar trebui replicată și pe website-ul public al ANFP, pentru publicul larg.
- 67. Publicitatea pentru posturile vacante viitoare, pentru sesiunile de concurs viitoare, un calendar al fazelor programate de concurs și clipuri video în care se anunță schimbările aduse prin noul sistem de recrutare ar putea fi principalele tipuri de informații gestionate de modulul de publicitate din sistemul informatic al concursului național.** Indiferent unde vor fi publicate anunțurile sau alte tipuri de publicitate pe portalul web dedicat sau pe website-ul ANFP, se recomandă ca acest conținut privind publicitatea să fie gestionat unitar, printr-o singură interfață de utilizator. Această interfață va permite unui reprezentant al ANFP să abordeze acest proces intern, ca parte din modulul de publicitate al componentei back-end a sistemului informatic al concursului național. Modulul-nucleu din arhitectura de sistem propusă va răspunde de transmiterea push a notificărilor către secțiunile dedicate din componenta de front-end.

- 68. S-ar putea profita de integrarea cu alte website-uri pentru a transmite mesajele privind concursurile către un public mai larg.** Aceasta nu depinde doar de ANFP și deja s-au înregistrat progrese în acest sens. SGG își gestionează propriul portal pentru publicarea concursurilor (<http://posturi.gov.ro>), care include și personal contractual. Deși este mai prietenos cu utilizatorul și are mai multe funcționalități de căutare, procesul de publicare este în principal manual, pe bază de e-mailuri transmise de instituțiile relevante. ANFP a construit o interfață de servicii web care expune metodele de partajare a informațiilor privind concursurile pe portalul SGG (deși protejată cu parolă). Însă aceasta nu este folosită. Un efort de dezvoltare relativ mic din partea SGG ar putea să aducă automat concursurile pentru funcții publice pe platforma [posturi.gov.ro](http://posturi.gov.ro). De asemenea, expunerea serviciului web în mod deschis de către ANFP ar putea fi un mod de a face concursurile sale (inclusiv cel național) mai ușor de propagat către alți beneficiari.
- 69. Un grup țintă specific pentru anunțarea posturilor disponibile îl reprezintă candidații „absolvenți” din concursul național.** Prin portalul candidaților (a se vedea secțiunea de mai jos despre Depunerea electronică a candidaturii), candidații eligibili ar trebui să poată vedea anunțurile filtrate pentru concursul național general sau pentru concursul național pe familia de posturi la care au promovat probele concursului național. De asemenea, ar trebui să fie notificați (în afară de cazul în care aleg să renunțe la notificări) cel puțin prin e-mail despre posturile nou anunțate în domeniul lor. Ca urmare, corespondența între tipul de concursuri și posturile eligibile ar trebui gestionată în sistemul ANFP, într-o secțiune de configurare la nivel de administrare de sistem.
- 70. O altă opțiune (dacă este aleasă și adoptată prin legislație) ar putea fi aceea de a permite instituțiilor să invite acești candidați „absolvenți” direct să își depună candidatura (conform modelului Comisiei Europene) pentru anumite posturi.** În acest caz, în portalul ANFP, instituțiile ar trebui să aibă posibilitatea să filtreze și să vizualizeze detaliile „absolvenților” eligibili, în funcție de postul disponibil pe care îl au în portal. După ce sunt aleși, ar putea fi declanșată o notificare automată/un mesaj automat către cei selectați.

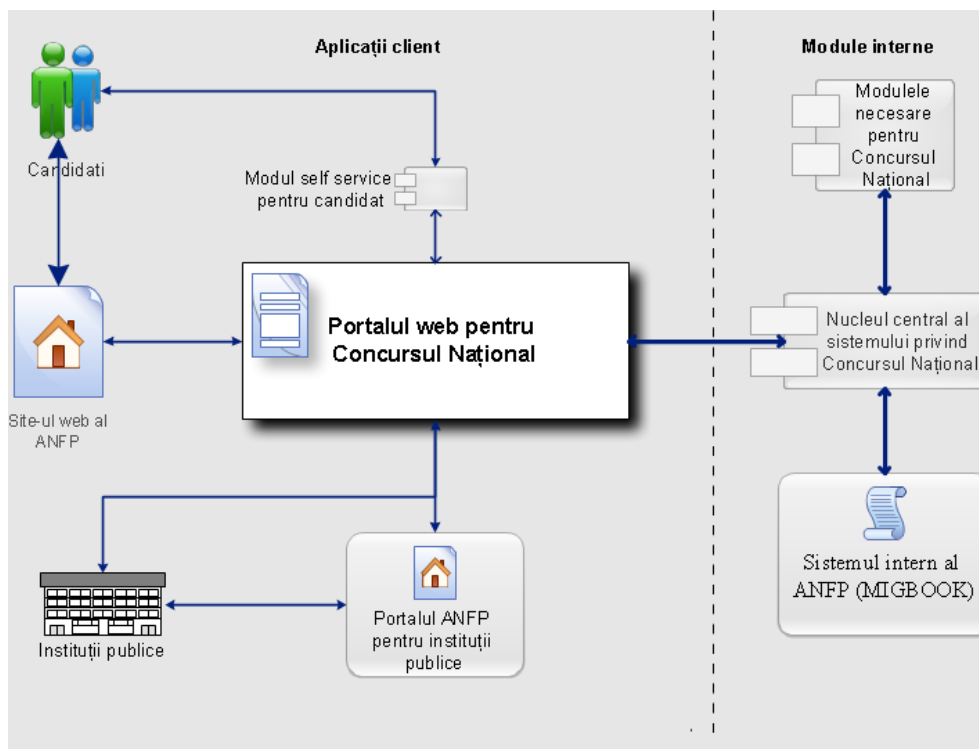
#### Necesitatea unui portal web dedicat pentru concursul național

- 71. Deși website-ul public al ANFP rezolvă problema publicării concursurilor, extrăgând datele din baza de date internă a ANFP, acesta este orientat pe concursurile specifice pe posturi.** Extinderea acestei funcționalități la particularitățile concursului național, deși este posibilă prin adăugarea de caracteristici suplimentare la website-ul existent, ar implica o complexitate superioară, din cauza politicilor de securitate suplimentare de care ar fi nevoie pentru aceste noi caracteristici. Un nou website dedicat pentru concursul național, care ar putea fi accesat de pe website-ul existent al ANFP și care ar partaja informații, ar fi o abordare mai bună.
- 72. Website-ul dedicat concursului național are scopul de a acționa ca portal care va interacționa cu utilizatorii finali.** Acesta va constitui aplicația de front-office pentru toate părțile interesate pentru concursul național, candidați și instituții publice interesate să urmărească toate informațiile relevante privind posturile anunțate grupate pe categorii, calendar de concurs, rezultate asociate cu etapele preliminare ale concursului etc. Acesta ar putea integra funcționalitățile care vor asigura suportul IT pentru etapele de testare preliminară și avansată cuprinse în modelul propus de proces al concursului național. Website-ul ar trebui să se bazeze pe serviciile furnizate de modulul-nucleu pentru a gestiona

fluxul de procese ale concursului, dar poate și să integreze informații din alte surse, dacă ANFP va alege să externalizeze procesul de testare, în faza preliminară sau în cea avansată.

- 73. Deși scopul implementării sistemului informatic pentru ca acest concurs național să urmeze modelul propus este clar pe termen lung, principalul obiectiv ar trebui să fie acela de a îmbunătăți procesul de recrutare pentru toți actorii implicați.** Portalul web ar trebui să coreleze posturile vacante de la instituțiile publice pentru care se caută candidați, cu absolvenții care au reușit la concursul național. Portalul web dedicat concursului național va ajuta instituțiile publice să caute un anumit tip de funcționar public, pentru un anumit post, să găsească „absolvenții” cei mai potriviți și să creeze un listă de candidați pentru un viitor concurs pe post. În această privință, o soluție ar fi să se definească niște criterii de corespondență între competențele specifice ale absolvenților și particularitățile postului, induse de complexitatea anumitor sarcini pe care le impune postul.
- 74. Interfața web a modulului-nucleu al concursului național cu părțile interesate externe ar trebui să funcționeze ca un portal cu servicii de tip self-service pentru candidați.** Funcționarii publici existenți și posibili debutanți ar beneficia de o perspectivă integrată asupra informațiilor privind concursul național în toate etapele sale. Portalul web ar putea afișa, pentru fiecare candidat, dosarul personal unde se pot accesa, la orice moment, toate informațiile privind procesul de absolvire al candidatului. Fiind vorba de informații sensibile, datele personale ale fiecărui candidat ar trebui protejate prin politici de securitate, inclusiv autentificarea și autorizarea candidatului la secțiunile din portal.
- 75. Portalul web pentru concursul național ar trebui să fie accesat cu ușurință prin portalul web existent al ANFP pentru instituțiile publice (Figura 10).** Prin dezvoltarea unui mecanism de securitate de tip Single Sign-On (SSO) în mai multe aplicații, acest nou portal web ar putea fi accesat direct din portalul existent al ANFP pentru instituții publice. Deși portalul actual pentru instituții publice al ANFP ar putea integra noi funcționalități asociate cu concursul național, prin integrarea cu modulul-nucleu al fluxului de lucru, această abordare ar menține toate funcționalitățile în interiorul portalului web dedicat concursului național.

Figura 10: Portalul web al concursului național - integrarea în mediul IT al ANFP



Sursa: Elaborată de BM

**76. Portalul web ar putea fi îmbunătățit mai departe cu funcționalități noi, pentru a permite interacțiunea între instituțiile publice și „absolvenții” care au reușit la concursul național.** Portalul web ar putea facilita comunicarea în cadrul fazelor concursului pe posturi, implicând conexiunea directă între instituția care administrează concursul și candidații selectați din lista de absolvenți la concursul național.

#### Gestionarea comisiei de selecție

**77. ANFP va trebui să gestioneze o bază de date de experți externi pentru comisiile de selecție aferente concursului național.** SIIMFP existent are un modul dedicat concursurilor pe post, prin care sunt stabilite comisiile de concurs, astfel că o primă opțiune pentru gestionarea bazei de date de experți externi care vor face parte din comisiile de selecție la concursul național ar fi să se adauge noi caracteristici la acest modul. În această privință, sistemul informatic existent (SIIMFP) ar trebui să aibă funcționalități noi pentru a gestiona cazurile de procedură aferente concursului național, care nu se găsesc în procedura actuală a concursurilor pe post. O astfel de extensie ar permite gestionarea unei baze de date de experți cooptați doar pentru concursul național.

**78. Modulul central aferent fluxului de lucru trebuie să asigure conexiunea funcțională între SIIMFP și sistemul informatic al concursului național, pentru a gestiona numirea comisiilor de selecție.** Dacă sistemul informatic existent al ANFP ar gestiona baza de date de experți externi pentru comisiile de selecție, modulul central din componenta de back-end a sistemului informatic pentru concursul național ar trebui să conțină servicii dedicate pentru integrarea cu SIIMFP. Sistemul trebuie să asigure o conexiune în timp real cu baza de date de experți externi gestionată de SIIMFP pentru a identifica și selecta membrii care vor face parte din comisiile de selecție în fazele concursului național.



- 79. O opțiune viabilă în gestionarea procesului de numire a experților din comisia de selecție este dezvoltarea unui modul dedicat ca parte din sistemul informatic al concursului național.** Având în vedere diferențele dintre procedura de concurs pe posturi și cea a concursului național în ceea ce privește numirea comisiilor de selecție, această opțiune pare să fie o soluție viabilă pe termen lung, fără să implice funcționalitățile existente ale sistemului SIIMFP. După cum se menționează și în Manualul de recrutare (secțiunea 2.3.3), un astfel de modul ar prezenta funcționalități atât pentru componenta de back-end a sistemului IT de suport, cât și pentru portalul web dedicat: comunicarea cu experții cooptați, confirmarea disponibilității acestora, alocarea acestora în comisii specifice, monitorizarea participării la formările periodice etc.
- 80. Un spațiu virtual dedicat în portalul web al concursului național pentru experții pentru comisiile de selecție ar fi util pentru a reduce complexitatea constituirii bazinului de experți și pentru a facilita comunicarea.** Candidații pentru bazinul de experți pentru comisiile de selecție ar trebui să folosească aceste noi funcționalități pentru a își depune candidatura pentru un post de expert pentru concursul național, pentru a specifica domeniul de expertiză, a vedea rezultatele selecției, a comunica cu ușurință cu reprezentanții ANFP prin formulare specifice, a urmări anunțurile privind evenimentele concursului național etc.

#### Competențe și fișele de post

- 81. După cum s-a evidențiat și în Rezultatul trei al RAS privind MRU, cu privire la cadrul de competențe, setul complet de funcționalități în legătură cu acest domeniu nu există în sistemul ANFP actual și trebuie construit și integrat.** Pe lângă introducerea competențelor (cu niveluri de performanță, comportamente asociate și tip - general și specific), trebuie să fie prezent și conceptul de familii de posturi. În plus, fișele de post trebuie standardizate și rafinate treptat, de la cele generale la cele specifice, pe familii de posturi și, în sfârșit, până la fișa postului efectivă pentru un anumit post.

#### Depunerea electronică a candidaturii, baza de date de candidați și baza de date cu „absolvenți”

- 82. Asigurarea posibilității pentru candidați să își depună candidatura electronic pentru concursul național va reduce barierele pentru potențialii candidați și va reduce eforturile și pentru ANFP.** După cum este descris în Livrabilul 4.1 din RAS privind MRU, actualul format, bazat pe documente pe hârtie pentru depunerea dosarelor candidaților este costisitor și dificil atât pentru candidați, cât și pentru comisia de selecție. O schimbare semnificativă de paradigmă care ar ușura acest proces este permiterea încărcării de documente scanate în timpul concursului și verificarea conformității cu exemplarul pe hârtie doar la momentul numirii (sau, cel puțin, la momentul concursului pe post). Însă pentru uniformitate și pentru a evita supraîncărcarea serverelor și a traficului de rețea, se recomandă stabilirea unor tipuri de fișiere acceptate și a unei dimensiuni maxime pentru toate documentele care vor trebui încărcate de către candidații care se înscriu în sistem.
- 83. Principalele funcționalități ale acestui modul presupun asigurarea posibilității pentru candidați să selecteze concursul anunțat, să candideze și să furnizeze datele relevante în mod sistematizat.** Modulul ar trebui să includă caracteristici precum:

- inițierea procesului de depunere a candidaturilor pentru concursul național direct din pagina de publicitate;
- înregistrarea pentru a obține un cont nou;

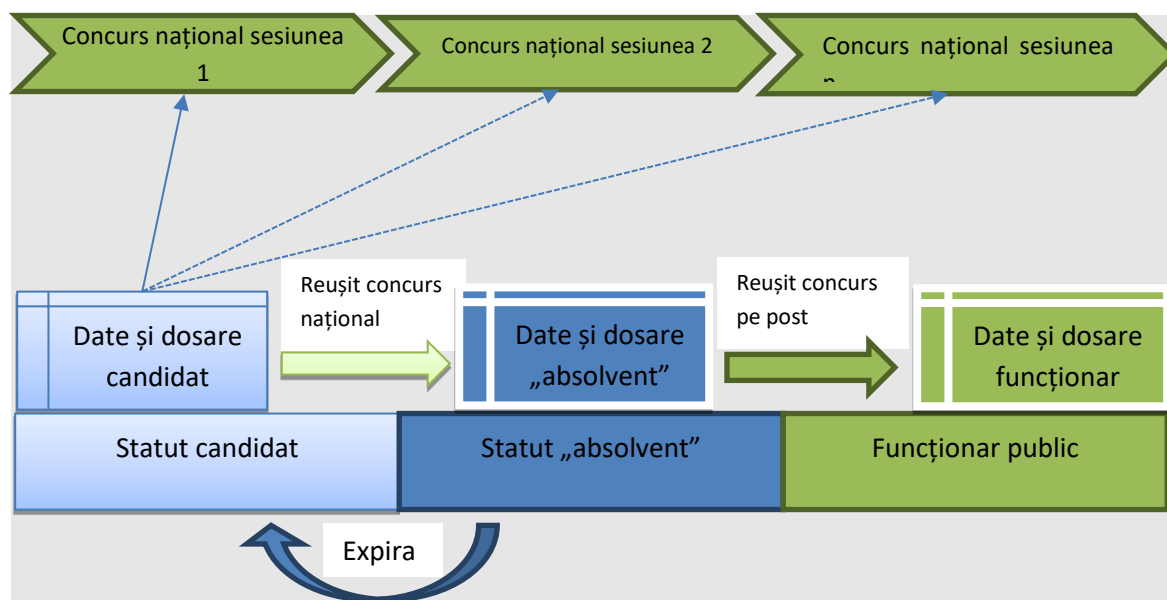
- autentificarea în aplicație (dacă înregistrarea este finalizată); în mod ideal, conectarea ar trebui să utilizeze principiul autentificării în doi pași (de ex. cod de autentificare prin e-mail și telefon sau soft token);
- funcționalitatea de resetare a parolei;
- completarea datelor personale (cum ar fi nume, date de contact etc.); se recomandă ca acest proces să fie proiectat secvențial, astfel încât utilizatorul să nu fie supraîncărcat cu cererea de informații pe o singură pagină (înregistrarea candidatului în mai multe etape, folosind interfața portalului web, poate fi observată în descrierea procesului de înscriere la concursul național, din Anexa II);
- introducerea într-un format standardizat a detaliilor privind educația și experiența;
- încărcarea de documente scanate pentru a dovedi nivelul de studii sau încărcarea de certificate doveditoare; ar trebui să se poată configura dacă un candidat poate să șteargă documentele depuse anterior sau dacă are doar posibilitatea să adauge alte documente (actualizate);
- analiza datelor după introducere și actualizarea informațiilor vechi; ar trebui proiectate fluxuri separate pentru tipuri distincte de informații care trebuie actualizate (de ex. număr de telefon mobil, adresă de e-mail, schimbări de nume ca urmare a căsătoriei/divorțului/a unei hotărâri juridice etc.);
- reutilizarea informațiilor introduse pentru mai multe concursuri la care candidează respectivul candidat;
- vizualizarea programării concursurilor la care ia parte candidatul și a evenimentelor relevante (rezultatele pot fi furnizate acestui modul prin integrarea cu Modulul-nucleu de flux de lucru al concursului național);
- pentru candidații „absolvenți” - posibilitatea de a vedea data de „expirare” a statutului și notificări atunci când se apropie această dată;
- dacă este cazul (a se vedea și secțiunea privind Publicitatea), opțiunea de a solicita schimbarea locației sau a datei de concurs față de cea propusă.

**84. Datele și informațiile candidaților ar trebui să se transfere în mod natural, fără întreruperi, la fazele următoare ale concursului, prin implementarea unei baze de date pentru candidați.** În funcție de metoda de implementare a sistemului IT, aceasta ar putea face parte din baza de date a concursului național sau ar putea face obiectul unui nou serviciu, cu structura sa proprie de date, care va fi disponibil prin modulul de flux de lucru al sistemului pentru concursul național. Odată introduse, datele candidaților ar trebui să folosească pentru potențiale candidaturi la alte concursuri naționale - includerea în „baza de candidați” și, în cazul candidaților admiși pentru concursurile pe post, să fie migrate în baza de date de funcționari publici. În fazele concursului național, candidatul va primi un statut care va fi reținut în baza de date de candidați sau ar putea fi generat în timp real, prin consultarea etapelor la care candidatul/candidata a reușit la concurs (de ex. candidat înscris, candidat înregistrat, candidat testare preliminară, absolvent concurs național). Schimbările de la un statut la altul, trecerea de la candidat obișnuit la „absolvent” și expirarea statutului de „absolvent” ar trebui controlate de sistemul informatic al concursului național. Apoi, informațiile ar trebui folosite pentru

procesul de numire, iar documentele scanate și încărcate pot fi importate direct în dosarul funcționarului public gestionat de departamentul de RU. Portalul web pentru instituții publice ar trebui să integreze funcționalitatea care va permite extragerea automată a datelor privind absolvenții concursului național la numirea într-o funcție publică în urma concursului pe post. Figura 11 de mai jos oferă o prezentare generală a tranzițiilor datelor candidaților.

- 85. Dacă se permite instituțiilor să caute în baza de absolvenți ai concursului național detaliile complete ale unui candidat, această funcționalitate ar putea fi de folos la verificarea eligibilității pentru concursul pe post.** Prin portalul web pentru concursul național, reprezentanții instituției ar trebui să aibă acces să verifice detaliile (inclusiv documentele) unui „absolvent” căutând în baza de date de absolvenți printr-o interfață specifică, ce permite căutarea pe bază de mai multe criterii.<sup>30</sup> Documentele extrase din sistem ar putea să înlocuiască unele documente necesare pentru dosarul candidatului. Însă, acest acces ar trebui jurnalizat, iar instituțiile ar trebui să fie informate pentru a se asigura că această căutare se face doar pentru cei care candidează efectiv pe posturi. Pentru a respecta Regulamentul General privind Protecția Datelor (GDPR) și securitatea datelor și pentru a îmbunătăți stabilitatea sistemului informatic, este esențial să se proiecteze și să se implementeze o politică solidă de roluri de utilizator pentru portalul web al concursului național. Astfel, reprezentanții instituției vor avea acces doar la datele de care au nevoie, reducându-se expunerea generală și nivelul de vulnerabilitate la încălcări de securitate.

Figura 11: Prezentare generală a ciclului de viață al datelor candidaților



Sursa: Elaborată de BM

- 86. Integrarea cu platforme externe ar îmbunătăți utilizabilitatea sistemului și ar trebui vizată, dar nu este obligatorie pentru faza pilot.** Importarea secțiunilor privind experiența profesională sau educația din rețelele profesionale precum LinkedIn ar scuti de efort candidații care deja au astfel de profiluri completate și ar reduce greșelile la introducerea datelor. Însă, astfel de integrări adaugă

<sup>30</sup> Pentru corelarea aptitudinilor cu posturile s-ar putea avea în vedere și inteligența artificială și machine learning

complexitate tehnică și sunt expuse la schimbări; ca urmare, cel puțin pentru faza pilot, ar putea fi mai bine pentru ANFP să se concentreze pe funcționalitățile esențiale și să le îmbunătățească ulterior.

#### Modul de analiză a candidaturilor

- 87. Acest modul, în esență, controlează prima fază, de analiză, a concursului național și ar trebui să fie accesibil comisiei de selecție stabilite anterior.** După ce se încheie faza de înscriere a candidaților, membrii comisiei desemnați prin modulul de flux de lucru al concursului național (care au fost alocați pentru această etapă) ar trebui să primească acces la un modul separat al sistemului informatic pentru concursul național, în care dosarele și datele candidaților sunt accesibile pentru a fi analizate. Algoritmii de alocare a candidaților la membrii comisiei poate face o împărțire în loturi egale sau poate doar să aloce candidatul următor dintr-un singur lot comun.
- 88. Se recomandă o analiză în două faze pentru a valida procesul de înscriere a candidaților.** Prin implicarea secretariatului concursului în verificarea completitudinii dosarelor candidaților se va simplifica procesul pentru membrii comisiei de selecție și va fi mai eficient, în sensul economisirii de timp. Sistemul informatic trebuie să aibă în vedere roluri și interfețe diferite pentru fiecare tip de utilizator. Indiferent ce tip de utilizator va efectua acest proces, verificarea dosarului personal al fiecărui candidat se va face exclusiv în sistemul informatic, care va trebui să permită vizualizarea fiecărui document încărcat de candidat. Secretariatul concursului va verifica dacă dosarul candidatului respectă cerințele pentru fiecare post general. Pentru orice omisiuni identificate în această privință, sistemul trebuie să trimită notificări de tip “push” către candidat, pentru ca acesta să poată rezolva problema într-o anumită perioadă delimitată de timp. Numai dosarele candidaților care au trecut de prima verificare vor fi analizate ulterior în detaliu de către membrii comisiei de selecție.
- 89. Ar trebui stabilit dacă candidaților li se mai permite să facă actualizări sau adăugiri la dosare în timpul analizei.** În funcție de această decizie, dacă astfel de operațiuni sunt permise (pe baza notificărilor de la membrii comisiei), trebuie introdus un statut special pentru a diferenția candidații care mai urmează să depună și alte documente. Dacă aceste documente nu sunt actualizate până la sfârșitul perioadei de analiză, analiza candidatului poate fi respinsă automat. Însă, dacă dosarele candidaților nu mai pot fi actualizate după termenul de depunere, această funcționalitate nu este necesară.

#### Soluție de testare computerizată (CBT)

- 90. Testarea în format electronic este una dintre modificările esențiale ale noului model propus și ar trebui să profite de soluțiile software existente.** Problema testării computerizate este destul de ubicuă și există soluții larg răspândite, open source sau comerciale, atât în sectorul corporativ, cât și în cel de învățământ, pentru a o rezolva. Soluțiile de CBT (sau CBA - Computer-Based Assessment, evaluare computerizată) fac parte în mod normal dintr-o categorie mai largă de platforme software - LMS (Learning Management Systems), care include și eLearning și cursuri pentru conținutul testat. Deși cele mai multe dintre acestea sunt construite cu tehnologii diferite de cele folosite de ANFP, ele vin cu ani de utilizare pe piață, erori de programare rezolvate și fiabilitate dovedită. Dezvoltarea de la zero a unei soluții în acest domeniu poate fi o risipă de efort și ar putea fi costisitoare ca timp și

bani. O soluție open-source proeminentă în domeniul LMS este Moodle,<sup>31</sup> însă personalizarea și integrarea ei cu restul modulului va necesita expertiză dedicată, inclusiv în faza de rulare și de suport (cel puțin un dezvoltator specializat pe Moodle).

- 91. Dezvoltarea modulului de testare preliminară ca parte a sistemului informatic pentru concursul național poate fi o abordare pe termen lung pentru alinierea instrumentelor software folosite pentru testare cu nevoile impuse de procedura de concurs național.** Deși se poate anticipa că, probabil, costurile vor fi mai mari decât în cazul adoptării opțiunii de a utiliza o soluție CBT existentă, opțiunea de a dezvolta un modul separat pentru testarea preliminară a candidaților ca parte din sistemul informatic integrat pentru concursul național poate aduce avantaje în plus la cele de mai sus: o integrare mai bună cu celelalte module, personalizare facilă la orice moment, control complet asupra tuturor funcționalităților modulului de testare automatizată etc. Pe de altă parte, punctul slab în această abordare, pe lângă costurile mai mari, ar fi imaturitatea soluției IT, care duce în mod necesar la o etapă de testare detaliată înainte de desfășurare, incluzând aici și capacitatea de a deservi un număr considerabil de utilizatori în același timp, în condiții de accesibilitate, securitate și funcționalitate completă.
- 92. Reutilizarea de soluții open source este o alternativă viabilă<sup>32</sup>, chiar și la niveluri mult mai mari decât în cazul României.** Un exemplu la scară mare de înlocuire a testării bazate pe documente pe hârtie cu o testare computerizată este Indonezia, care a dus la o reducere totală estimată a costurilor cu 30-40% (World Bank, 2019). Numărul de candidați participanți care doreau să se alăture serviciului public la nivel național era în jur de 1 milion în 2017, cu o rată de succes de 15%. Soluția se bazează pe o platformă open-source găzduită la nivel central, locațiile la distanță conectându-se prin VPN.
- 93. Atenția nu ar trebui să se concentreze pe dezvoltarea unei soluții de CBT, ci mai degrabă pe integrarea sistemului de concurs național construit (prin modulul de flux de lucru) cu o soluție de CBT existentă.** În acest sens, NACS ar putea opta pentru o soluție software open-source sau COTS implementată on-premise sau chiar ca Software-As-A-Service (SaaS) integrat cu sistemul informatic al Concursului Național. Într-o viziune simplificată, sarcina acestei platforme este să "întâmpine" candidații care trebuie testați pe fiecare sesiune, să susțină procesul efectiv de testare (folosind baterii de teste) și să producă rezultatele testării. Indiferent dacă testele sunt asociate cu caracteristici psihometrice, aptitudini sau cunoștințe, fluxul general rămâne același. Detaliile candidatului nu sunt relevante pentru sistemul de testare. Ceea ce este crucial este să fie stabilită în mod securizat o legătură/o corelație între candidații din sistemul informatic al concursului național și datele de conectare unice folosite pentru autentificare. Metoda de integrare se poate baza pe servicii web/interfețe de programare în aplicații (API) sau prin schimb de fișiere, atâta timp cât securitatea acestor canale este stabilită într-un mod securizat, care nu permite nicio alterare. În acest scop, s-ar putea înființa un mecanism suplimentar de reconciliere, pentru a se asigura că toate scorurile din sistemul de CBT corespund cu cele din sistemul ANFP de destinație.
- 94. Principalele caracteristici ale sistemului de testare sunt securitatea și fiabilitatea, importarea în loturi a testelor, accesibilitatea și capabilitățile de integrare.** O soluție de CBT standardizată are

---

<sup>31</sup> <https://moodle.org/>

<sup>32</sup> La fel ca pentru orice sistem IT, în cazul în care ANFP ar alege să adopte o soluție open-source, ar trebui să se asigure că aceasta a fost validată de organisme autorizate (cum ar fi STS sau Cyberint), urmând procedura necesară pentru expunerea datelor în afara ANFP.

avantajul securității și fiabilității dovedite. Dacă este posibil, „testul de stress” a performanței în condiții de sarcină din ce în ce mai mare și a concurenței prin scripturi personalizate ar ajuta la identificarea unui nivel de referință pentru pragul „superior”, pentru sarcina de încărcare a sistemului pe configurația hardware stabilită.

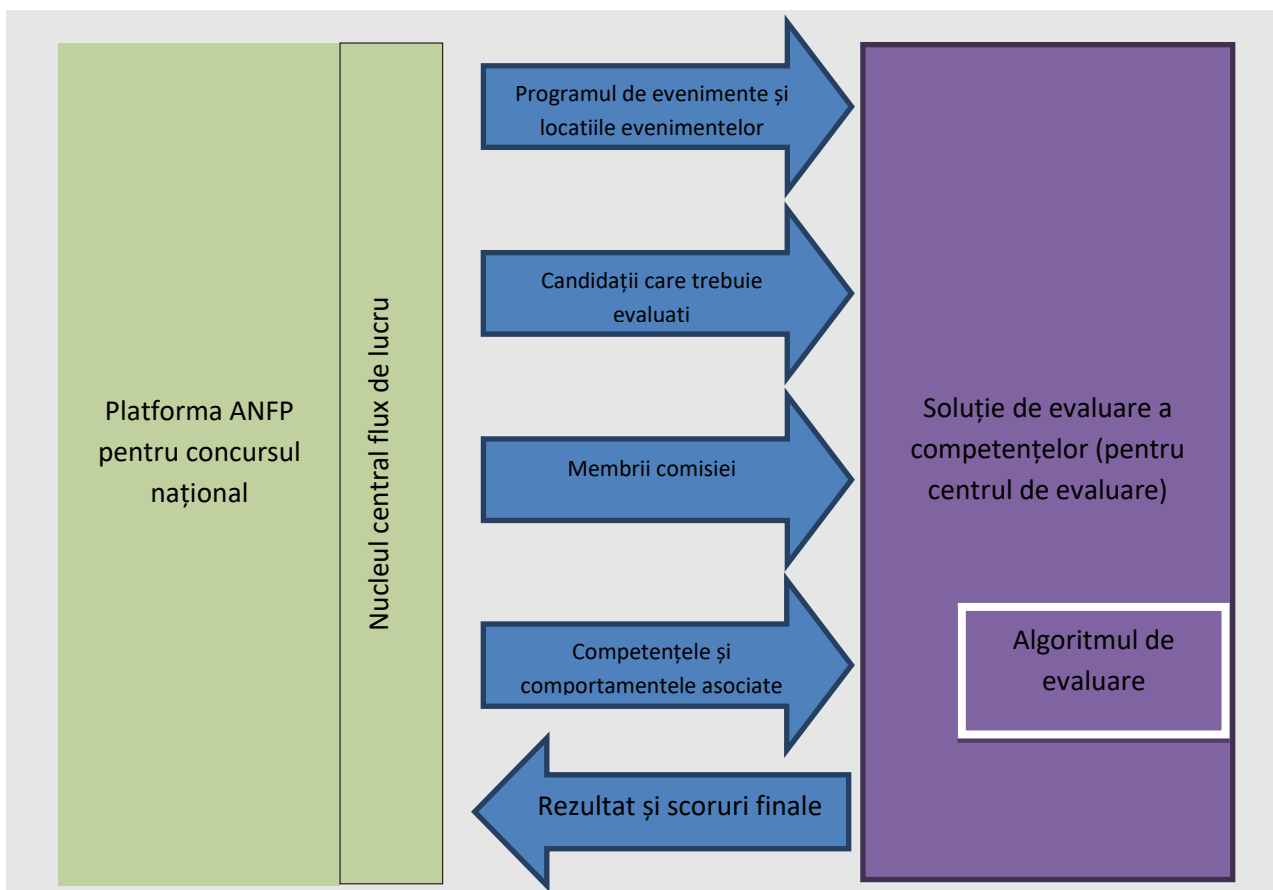
- 95. Complementar cu fluxul sistemului, trebuie să existe și măsuri de securitate fizică pentru examinare.** Pentru a împiedica orice posibilitate de fraudă, examenele care fac parte din concursul național ar trebui să fie supravegheate, să se verifice identitatea candidatului și chiar să existe monitorizare video a testării, prin CCTV. Abordarea deja folosită de Ministerul Afacerilor Interne pentru examenul pentru permisul de conducere sau de Institutul pentru Magistratură ar putea fi o referință bună pentru configurație și pentru costurile aferente.
- 96. Externalizarea acestui proces, în întregime sau chiar parțial, este o opțiune viabilă care ar trebui luată în calcul.** Având în vedere că obiectivul este să se asigure testarea la nivel teritorial, chiar și pentru faza pilot a concursului național, logistica acestui proces în condițiile constrângerilor de timp ar putea fi, cel puțin pentru început, prea solicitantă pentru ANFP. Opțiunea externalizării către sectorul privat sau opțiunea unei colaborări instituționale (de exemplu, cu Ministerul Afacerilor Interne) ar rezolva atât administrarea logistică, cât și administrarea software-ului pentru soluția de CBT. Principala responsabilitate a ANFP ar rămâne:
- a. să furnizeze bateriile de teste (care, la rândul său, ar putea fi externalizată) și
  - b. să asigure interfața la nivel tehnic pentru programarea concursurilor (incluzând candidații și membrii comisiei) și rezultatele testelor. Specificitatea unei astfel de interfețe (cartografiere detaliată de câmpuri) se poate stabili numai împreună cu furnizorul de externalizare ales, însă astfel de capabilități de integrare ar trebui solicitate de la bun început.
- 97. Folosirea unui sistem informatic securizat pentru a certifica evaluarea corectă a candidaților prin eliminarea posibilității de fraudă este vitală pentru reușita pe termen lung a concursului național.** Posibilitatea de a folosi sistemul informatic și infrastructura informatică a Direcției Generale Regim Permise de Conducere și Înmatriculare a Vehiculelor (DRPCIV) (specifice pentru examenul pentru permisul de conducere) la evaluarea cunoștințelor candidaților la concursul național în faza de testare preliminară ar putea fi o opțiune viabilă pentru a câștiga încrederea candidaților în transparența concursului național. În plus, un beneficiu clar ar fi cel asociat cu posibilitatea de a evalua candidații la concursul național în toate centrele de testare teritoriale ale DRPCIV din fiecare județ, lucru care, la rândul său, ar contribui substanțial la aspectele de echitate ale concursului și ar simplifica organizarea acestuia la nivel național.
- 98. În ceea ce privește colaborarea cu DRPCIV cu scopul de a folosi sistemul computerizat pentru obținerea permiselor de conducere la testarea preliminară a candidaților la concursul național, se pot aborda trei opțiuni (pentru mai multe detalii, a se vedea Anexa I):**
- a. Opțiunea 1: Folosirea soluției de testare computerizată (CBT) a DRPCIV pentru a evalua cunoștințele generale ale candidaților în faza de testare preliminară a concursului național, beneficiind de toată logistica DRPCIV din teritoriu. Aceasta pare să fie cea mai bună opțiune, însă va necesita o analiză aprofundată a tuturor aspectelor tehnice și de procedură.

- b. Opțiunea 2: Folosirea doar a logisticii DRPCIV pentru examenul pentru permisul de conducere (sălile de testare, calculatoare, monitorizare video, personal calificat etc.), fără a folosi soluția software a DRPCIV pentru evaluarea cunoștințelor în faza preliminară de testare din cadrul concursului național. Soluția de CBT ar fi furnizată de ANFP. Aceasta ar implica dezvoltarea unui modul software pentru evaluarea cunoștințelor, ceea ce ar induce independență față de sistemul informatic al DRPCIV, dar ar crește costurile cu dezvoltarea de software și ar necesita testarea în profunzime a funcționalității pentru a asigura o evaluare echitabilă și transparentă pentru toți candidații.
- c. Opțiunea 3: Dezvoltarea unui modul software independent pentru faza de testare preliminară, fără a folosi sistemul informatic de CBT și logistica DRPCIV.

#### Soluția de evaluare a competențelor la centrul de evaluare

- 99. Una dintre cele mai importante decizii privind centrele de evaluare este dacă acestea vor fi externalizate către o societate privată sau se vor înființa în cadrul ANFP.** Această decizie afectează măsura în care sistemele de IT trebuie dezvoltate și întreținute de ANFP. În oricare dintre scenarii, ar trebui construită o componentă de integrare precum cea pentru CBT de mai sus (pentru trimiterea programării evenimentelor, a candidaților, a membrilor comisiilor, dar și pentru primirea punctajelor candidaților). Dacă este posibil, reutilizarea într-o măsură cât mai mare a specificațiilor acelei interfețe ar reduce duplicarea eforturilor din partea ANFP. În plus, ANFP trebuie să furnizeze membrilor comisiei competențele care se evaluează, precum și comportamentele asociate (fie printr-un raport, fie într-o secțiune a portalului ANFP).
- 100. Principala funcționalitate a unei astfel de soluții este aceea de a ajuta membrii comisiei să evalueze și să evalueze candidații în mod consecvent.** Tipurile de activități care au loc sunt detaliate în Livrabilul 4.1. Totuși, în mod normal, acestea constau din exerciții situaționale de grup, cu un scenariu stabilit, care permite comisiei să observe comportamentele candidaților care sunt relevante pentru concurs. Folosind un algoritm fix, notarea acestor comportamente cu ajutorul unei scale se va transpune într-o notare generală a competenței, în funcție de modul în care sunt stabilite raporturile între competențe și comportamentele asociate.
- 101. În timp ce punctarea candidaților, ca parte din centrul de evaluare, se poate efectua manual sau cu instrumente IT elementare, experiența din sectorul privat arată că o soluție dedicată este mult mai eficientă.** În cazul în care ANFP optează pentru o implementare internă a centrului de evaluare, construirea unei soluții software dedicate, care să permită evaluarea comportamentelor candidaților de către membrii comisiei și calcularea automată a punctajelor pentru competențe pe baza unui algoritm configurabil, economisește mult timp administrativ pentru comisie. Dacă centrul de evaluare este externalizat, ANFP ar trebui să caute să lucreze cu parteneri care au implementat o astfel de soluție și care au experiență în efectuarea unei evaluări atât de complexe. Dacă există un astfel de sistem din punct de vedere tehnic, ar trebui construită o interfață suplimentară pentru competențe și comportamente (de la sistemul ANFP la centrul de evaluare), astfel încât membrii comisiei să lucreze cu acestea direct în sistemul de evaluare, în loc să lucreze cu un raport din sistemul ANFP. Figura 12 de mai jos prezintă tipurile aplicabile de interfață (cu excepția competențelor și comportamentelor, același lucru fiind valabil și pentru interfața de CBT).

Figura 12: Interfațarea sistemului ANFP cu centrul de evaluare



Sursa: Elaborată de BM

### C. Considerații suplimentare privind securitatea/confidențialitatea datelor

**102. Pe lângă detaliile de securitate din secțiunea de la Figura 12, un element critic introdus odată cu noul concurs național se referă la protejarea bazei de date de candidați și a integrărilor acesteia.** În acest scop, se recomandă să se profite de capabilitățile de criptare ale sistemului RDBMS (sistemul de management al bazelor de date relaționale), inclusiv pentru „date în repaus” (fișiere de baze de date și backup-uri). Același lucru este valabil și pentru celelalte baze de date care implică date personale (funcționari publici, membri externi ai comisiilor). În plus, pentru a asigura exactitatea datelor de contact, adresa de e-mail și/sau numerele de telefon ar trebui validate la introducerea, printr-un token de confirmare unic generat.

**103. Se recomandă introducerea unui mecanism de autentificare multi-factor (MFA) sau cel puțin cu doi factori (2FA), pentru a îmbunătăți securitatea și protecția la atacuri.** MFA este un mecanism de securitate critic, care duce autentificarea cu parolă de utilizator la un alt nivel, securizând accesul la date și la funcții de sistem în cazul în care datele de conectare sunt compromise. Se pot implementa diferite niveluri de severitate, pentru diferite tipuri de utilizator, sau chiar pentru diferite roluri de utilizator. Pentru candidații la concursul național se recomandă un nivel mai scăzut de severitate, în care este suficientă autentificarea 2FA cu un token transmis prin e-mail sau SMS, pentru a nu împiedica accesul la serviciul auto-administrat (self-service) din portalul web. Pentru diferitele tipuri



de utilizatori de la instituțiile publice care vor accesa portalul web pentru a căuta absolvenții la concursul național, se poate implementa un mecanism de autentificare de tip MFA (de ex. folosind aplicații mobile securizate pentru a genera coduri de token limitate în timp). De asemenea, se pot adăuga niveluri diferite de verificare a accesului în cadrul mecanismului MFA, în funcție de nivelul de acces la date și procese pe care le va putea gestiona utilizatorul. Implementarea unui mecanism 2FA sau MFA poate uneori să implice costuri suplimentare, care derivă din serviciile necesare pentru ca acestea să funcționeze corect (de ex. trimiterea de mesaje SMS pe baza unei integrări API pentru telefoane mobile, care să fie eficientă din punct de vedere al costurilor).

**104. Portalul web propus pentru concursul național și modulele sistemului informatic intern ar trebui să asigure toate mecanismele care să fie accesate de diferite tipuri de utilizatori, permițând un control al accesului pe bază de roluri (RBAC) pentru a autoriza accesul la date și funcționalități.**

RBAC face parte din politicile de securitate a identității necesare pentru un sistem informatic modern accesibil prin internet, care completează mecanismele de autentificare MFA și SSO. Ca urmare, implementarea unei politici de securitate de tip RBAC pe baza principiului „privilegiului celui mai mic” („least privilege”), în care unui utilizator i se dau numai acele privilegii necesare pentru a își îndeplini sarcinile în sistem, este obligatorie atât pentru portalul web, cât și pentru modulele accesate intern de către personalul ANFP. În plus, înainte ar trebui creată o matrice de alocare a responsabilităților sau matrice RACI<sup>33</sup> pentru a descrie participarea diferitelor roluri la diferite funcții definite pentru fiecare etapă care va face obiectul automatizării în procesul concursului național. Acesta ar putea fi documentul de bază în definirea rolurilor și a funcțiilor asociate pentru portalul web în implementarea modelului de autorizare RBAC (Sandhu, 1996).

**105. Deși politicile de securitate RBAC necesită abordarea dinamică a utilizatorilor și a rolurilor în cadrul sistemului informatic, ar trebui să existe tot timpul o structură minimă de roluri de utilizator, pentru a asigura operarea fără întreruperi a proceselor concursului național.**

Sistemul informatic trebuie să permită alocarea corectă a funcțiilor către diferitele roluri de utilizator identificate în procesele de business descrise în Anexa II. De asemenea, administratorii de sistem trebuie să efectueze sarcina de a acorda drepturile necesare și suficiente pentru desfășurarea corespunzătoare a activităților în diferitele faze ale concursului național. Drepturile și permisiunile utilizatorilor și delegarea anumitor drepturi de administrare către utilizatori trebuie acordate printr-o interfață de administrare specifică, atât pentru funcțiile sistemului informatic intern, cât și pentru portalul web asociat cu concursul național. Acordarea de roluri multiple aceluiași utilizator sau includerea de drepturi la funcționalități în procesele aferente pentru același utilizator sau rol al sistemului informatic al concursului național ar trebui să se realizeze prin implementarea de reguli de control și avertizare privind încălcările principiului segregării îndatoririlor.

**106. ANFP ar putea avea beneficii și din colaborarea inter-instituțională și utilizarea facilităților IT existente ale altor instituții în ceea ce privește identificarea persoanelor, necesară pentru validarea candidaților.** Agenția Națională de Administrare Fiscală (ANAF) a implementat funcționalitatea de SPV, care permite comunicarea virtuală între contribuabili și autoritățile fiscale prin acces securizat, printr-un mecanism de autentificare în doi pași. Sistemul informatic aferent concursului național ar putea avea o componentă web care să asigure interfața sistemului IT al SPV pentru utilizatorii cu

---

<sup>33</sup> <https://www.forbes.com/advisor/business/raci-chart/>

diferite roluri (candidați, reprezentanți ai instituțiilor publice sau alte roluri care se pot defini). Utilizarea unui mecanism de autentificare din SPV pentru concursul național ar avea avantajul că ar asigura certitudinea că identificarea persoanei care se autentifică în sistem este deja validată conform procedurii pentru crearea contului. Autentificarea în SPV, fiind o procedură verificată și securizată, ar putea reprezenta și soluția pentru reducerea costurilor cu sistemul informatic privind etapele de proiectare, dezvoltare și testare a concursului național, în comparație cu opțiunea de a dezvolta această funcționalitate în cadrul sistemului. În viitor s-ar putea avea în vedere folosirea unei autentificări unice, printr-un mecanism SSO în raport cu administrația publică. Folosirea serviciului de autentificare în SPV pentru portalul web al concursului național ar putea fi realizată prin integrarea celor două sisteme cu ajutorul unei soluții tehnice securizate. În implementarea unei soluții pentru identificarea persoanelor, autentificarea și autorizarea candidaților în sistemul informatic pentru concursul național, ANFP ar putea alege una dintre cele trei opțiuni posibile (Anexa III detaliază aceste opțiuni printr-o analiză comparativă):

- a. Opțiunea 1: Autentificare doar prin portalul web al concursului național. Opțiunea ar putea simplifica procedura de autentificare, dar ANFP ar trebui să găsească o metodă de a confirma identitatea persoanei, similar cu politica adoptată de ANAF pentru validare.
- b. Opțiunea 2: Autentificare doar prin serviciile de SPV pentru toți candidații la concursul național. Această opțiune ar fi cea mai securizată metodă de autentificare și ar simplifica înregistrarea utilizatorilor pentru concursul național.
- c. Opțiunea 3: Autentificare folosind SPV pentru utilizatorii care se înscriu în acest instrument și o metodă alternativă pentru utilizatorii care nu doresc să se înscrie în SPV. Aceasta implică o abordare diferită pentru utilizatorii înscriși în SPV, față de cei care sunt înregistrați ca utilizatori doar în sistemul informatic al concursului național. Datele pentru utilizatorii înscriși în SPV vor fi actualizate prin comunicare, în timp real sau periodică, cu sistemul ANAF, care va avea loc în două direcții, atât de la sistemul informatic al concursului național către ANAF, cât și invers.

**107. Toate modulele care necesită introducerea datelor personale ar trebui securizate cu protocol HTTPS.** În prezent, portalul ANFP pentru instituții folosește HTTPS, pe când website-ul public nu. Modulul de depunere a candidaturilor, care se accesează de către public, trebuie să folosească acest canal criptat pentru a preveni interceptarea de date sensibile în timpul transferului. Se recomandă ca și website-ul public să treacă la canalul securizat, în principal deoarece unele secțiuni lucrează cu adrese de e-mail (de ex. abonarea la notificări, newsletter-e etc.).

**108. Necesitatea de a monitoriza permanent procesele desfășurate prin sistemul informatic al concursului național pentru a păstra o pistă de audit pentru întreaga activitate operațională a fiecărui utilizator necesită implementarea unei soluții de management a jurnalelor pentru toate modulele și componentele software, ca întreg.** Producerea automatizată a unei documentații de evenimente cu amprentă de timp, aferentă proceselor de sistem, urmată de implementarea de politici pentru monitorizare, declanșarea de alerte, urmărirea activității utilizatorilor etc. ar trebui să facă parte din politica de securitate atât pentru componentele front-end, cât și pentru componentele back-end ale sistemului informatic al concursului național. În implementarea unui sistem de jurnalizare, o bună practică este ca acesta să fie salvat într-o altă locație decât baza de date

operațională. Soluția de jurnalizare ar trebui planificată și dezvoltată ținând seama de principiul nerepudierii, cu posibilitatea de a include anumite chei de control, de exemplu semnarea înregistrărilor în jurnal cu anumite chei de hash, care pot fi validate ulterior, la citire. Sistemul ar trebui să permită auditarea permanentă a oricărei operațiuni incluse în procedura de audit, prin recuperarea rapidă a fluxului de informații și detectarea contextului în care a fost efectuată aceasta. Se recomandă ca în special procesele din sistemul informatic pentru concursul național care ar putea da naștere la suspiciuni de fraudă sau breșe de securitate și cele care permit procedura de contestare a rezultatelor să fie incluse în politica de audit asociată cu sistemul, la fel ca și cele care permit procedura de contestare a rezultatelor.

**109. Candidaților înregistrați trebuie să li se ofere posibilitatea de a alege/a respinge, în mod granular, notificările pe care le primesc.** Pentru fiecare tip de notificare (concursuri noi publicate, programe, rezultate etc.), utilizatorul trebuie să poată să oprească individual tipul de canal (e-mail/telefon) sau tipul de notificare pe care îl primește. Setările implicite ar trebui propuse ca parte din procesul de înregistrare și acceptate în mod explicit.

**110. Indiferent dacă se dezvoltă sau se achiziționează de la un furnizor de software, sistemul IT pentru concursul național ar trebui să implementeze standardul internațional 27001.** Folosirea acestuia permite ANFP să gestioneze securitatea activelor, precum informațiile sensibile referitoare la datele angajaților, proprietatea intelectuală etc. Acest lucru ar trebui să rezolve preocuparea ANFP de a dezvolta o politică de securitate integrată, care include reguli și proceduri privind îndrumările privind securitatea informațiilor, cerințele menite să protejeze activele de date ale ANFP împotriva pierderii sau accesului neautorizat.

#### D. Considerații privind interoperabilitatea datelor

**111. Deși, în prezent, ANFP are o interoperabilitate minimă cu sisteme externe, concursul național va necesita o atenție mult mai mare pe acest aspect.** Mai ales dacă platformele de CBT/CBA sau de centre de evaluare sunt externalizate, cerințele de interfață trebuie să fie cât mai standardizate și descriptive posibil, folosind standarde deschise și nefiind legate de o anumită platformă. Chiar dacă noile sisteme rămân responsabilitatea ANFP, aceste bune practici în ceea ce privește interoperabilitatea rămân și ele foarte valoroase, asigurând flexibilitate și, în final, reducând costurile cu întreținerea pe termen lung a sistemelor implicate. Deoarece toate aceste soluții aparțin domeniului RU, o posibilă îndrumare care poate fi urmată este standardul deschis de RU pentru integrări<sup>34</sup> care se întrețin internațional și oferă scheme și validări standardizate XML și JSON.

**112. Cerințele de interoperabilitate ar trebui să fie legate strâns de prevederile Comitetului Tehnic-Etic (TEC) în acest domeniu.** Pe pagina Comitetului<sup>35</sup> există o listă de verificare special pentru interoperabilitate, cu puncte principale privind asigurarea documentației modelului de date, utilizarea de standarde și scheme deschise (de ex. XSD), posibilitatea extragerilor de date în formate multiple (DOC, XLS, CSV, XML, PDF etc.), compatibilitate și accesibilitate între browsere, seturi internaționale de caractere (de ex. UTF-8, UTF-16) și suport pentru mai multe limbi. Toate acestea ar trebui să fie posibil de îndeplinit și sunt relevante pentru acest proiect, cu excepția suportului pentru

---

<sup>34</sup> <https://hropenstandards.org/>

<sup>35</sup> <https://www.comunicatii.gov.ro/comitetul-tehnic-economic-cte/>

mai multe limbi. Ar trebui avută în vedere o evaluare a efortului în raport cu beneficiile, deoarece nu este o cerință imediată în contextul recrutării de funcționari publici.

## E. Considerații privind accesibilitatea

- 113. Constrângerile privind accesibilitatea sunt valabile pentru fiecare fază a procesului care are contact cu candidații, în special publicitatea, procesul de depunere online a candidaturilor și testarea computerizată.** Pe lângă echipamentul hardware (pentru deficiențe de auz și de vedere) pe care ANFP plănuiește să îl achiziționeze pentru a susține procesul de CBT, conceptul de software poate să conteze foarte mult în atragerea candidaților cu dizabilități. Setul de îndrumări stabilite de GDS în Marea Britanie<sup>36</sup> pentru website-urile sale standardizate ar putea servi drept punct de plecare și chiar reutilizarea unor părți din șabloanele lor de stil și layout care sunt open-source ar putea facilita un design care să fie deschis la accesibilitate. Se mai recomandă și testarea platformelor pentru a se verifica posibilitatea de a le utiliza cu cele mai populare cititoare de ecrane (de ex. JAWS, VoiceOver etc.).
- 114. Pentru candidații cu dizabilități, testarea computerizată ar trebui să stabilească proceduri în ceea ce privește folosirea de către aceștia a propriilor dispozitive de accesibilitate sau a celor furnizate de ANFP.** În cazul în care există candidați cu dizabilități care au dispozitive personalizate, imposibil de replicat pentru ANFP, trebuie să se anunțe prezența acestora și ele trebuie pregătite în prealabil, pe baza unei proceduri, de către un reprezentant al comisiei de testare care are aptitudini de IT. Acest proces trebuie să fie transparent, pentru a elimina orice suspiciuni privind favorizarea sau riscuri crescute de fraudă prin folosirea de dispozitive personale.

## F. Considerații privind achiziția de software - soluție software personalizată versus soluție COTS

- 115. Alegerea între a construi sau a achiziționa un sistem software necesită o evaluare atentă a opțiunilor disponibile.** Ca urmare, selectarea unei opțiuni trebuie să țină seama de riscurile asociate cu fiecare tip de achiziție de soluție software, evaluând avantajele în raport cu dezavantajele. Întrucât concursul național reprezintă un element nou pentru România, care trebuie să fie dezvoltat de la zero, de la cadrul legislativ și până la implementarea sa, nu s-a putut identifica pe piața românească de software un sistem informatic unic cu funcționalități care să corespundă în mare măsură cu procedura concursului național. Însă, prin organizarea unui studiu de piață și solicitarea de oferte, ANFP poate să identifice anumiți furnizori de software care ar putea furniza soluții la cheie, care îndeplinesc nevoile procedurii concursului național.
- 116. Alegerea opțiunii de soluție COTS (produs comercial autonom) ar trebui să se bazeze pe căutarea unor furnizori care ar permite o soluție parțială, care ulterior să poată fi actualizată cu funcționalități noi.** Chiar dacă o studiere a pieței nu poate identifica un furnizor de software care ar putea oferi o soluție IT completă conform cerințelor procedurale ale concursului național, multe companii de soluții COTS vând produse software dezvoltate pe principiul modularizării. Aceasta va permite clientului să cumpere un pachet de software-nucleu central, în jurul căruia se pot achiziționa independent celelalte module. De asemenea, indiferent dacă modulele îndeplinesc sau nu, parțial

<sup>36</sup> <https://www.gov.uk/service-manual/helping-people-to-use-your-service/making-your-service-accessible-an-introduction>

sau integral, cerințele funcționale ale concursului național, există sisteme informatice vândute ca produse COTS care oferă beneficiarului diferite interfețe API. Aceste soluții software permit dezvoltarea personalizată de noi module care pot fi integrate cu pachetul COTS achiziționat, pentru a realiza funcționalitățile care lipsesc.

- 117. Achiziția de servicii de dezvoltare software pentru construirea unei soluții IT de la zero poate fi considerată ca fiind opțiunea cea mai plauzibilă.** Dezvoltarea unui sistem informatic nou, cu funcționalități aliniată cu procesele concursului național, pare să fie soluția naturală, având în vedere particularitățile sale. De asemenea, un software personalizat este caracterizat de o flexibilitate mai mare, permițând ANFP să negocieze funcționalitățile necesare pentru ca soluția IT să se adapteze la procedura concursului național, în loc să schimbe procedura de concurs pentru a o adapta la funcționalitățile unui sistem COTS.
- 118. O soluție hibrid, care combină avantajele soluțiilor COTS cu un software personalizat și reduce riscurile asociate poate fi o opțiune viabilă pentru obținerea sistemului IT pentru concursul național.** Folosind modelul hibrid, ANFP poate să înceapă cu software COTS, care ulterior poate fi completat cu soluții IT personalizate, astfel încât să poată să satisfacă nevoile de management și automatizare a proceselor concursului național. De asemenea, o soluție hibridă (COTS sau open-source și dezvoltarea personalizată de capacități specifice) ar putea facilita îmbunătățiri viitoare și extinderea/upgrade-ul sistemului aferent concursului național pentru a corespunde unui sistem de concurs național și concurs pe post, ca soluție software care, în viitor, ar putea integra atât concursul național, cât și concursurile pentru ocuparea diferitelor posturi.
- 119. Integrarea de soluții open-source ar putea reduce costurile sistemului informatic.** Indiferent de metoda de achiziție selectată, integrarea de soluții IT open-source cu cele pe care le va avea sistemul ar putea fi un mod eficient de a reduce costurile. Există sisteme open-source care se pot folosi ca atare sau care pot fi personalizate, în funcție de nevoile efective (a se vedea Anexa IV). Chiar dacă personalizarea, integrarea și îmbunătățirea securității ar crește costurile, existența celor mai multe dintre funcționalitățile necesare, care să fie gata pregătite, ar reduce aceste costuri mai mult decât dacă s-ar dezvolta sau s-ar achiziționa un modul dedicat. Pentru soluțiile open-source mature, suportul este extins și disponibil pe scară largă, însă upgrade-urile la versiuni de software noi ar depinde de comunitatea open-source și trebuie să țină seama de interoperabilitatea cu celelalte sisteme informatice ale ANFP.
- 120. Alegerea metodei potrivite de achiziționare/dezvoltare a pachetului integrat de soluții software care va forma sistemul IT care va susține concursul național trebuie să pornească de la o evaluare a avantajelor și a dezavantajelor pentru fiecare opțiune pe care o poate adopta ANFP (a se vedea Tabelul 3 și Tabelul 4).**

Tabelul 3. Analiză comparativă a avantajelor și a dezavantajelor pentru opțiunile COTS în comparație cu soluții software personalizate

criteriu	Software COTS	Software personalizat
Costuri	<p>Costul total al deținerii (TCO) ar fi mai redus, deoarece costurile cu software-ul COTS sunt distribuite pe mai mulți clienți. În general, metoda de taxare se bazează pe costuri cu licențele de utilizator, cu taxe anuale pentru întreținere. În plus, costul inițial poate fi mai scăzut dacă soluția de software îndeplinește nevoile procesului fără personalizarea modulelor existente. Însă nevoia de a personaliza anumite module și nevoia de integrare cu alte sisteme ale ANFP va genera costuri suplimentare.</p>	<p>Costuri generale mai mari cu dezvoltarea și implementarea. Baza pentru estimarea costurilor este prețul pe oră-om, însă sunt luați în calcul și alți factori (de ex. orizontul de timp necesar pentru dezvoltarea noului produs IT, costuri indirecte asociate etc.). O soluție software personalizată pentru întregul concurs național s-ar putea să nu fie eficientă din punct de vedere al costurilor dacă există o soluție COTS și dacă aceasta îndeplinește, la un nivel satisfăcător, cerințele concursului național.</p> <p>Cost inițial de capital scăzut, însă TCO este de obicei ridicat, ca urmare a întreținerii mai ridicate.</p>
Timpul	<p>Timp relativ scurt de implementare dacă nu este necesară personalizarea la scară largă pentru adaptarea funcționalităților existente la nevoile reale ale concursului național.</p>	<p>Timp lung de dezvoltare și implementare necesar pentru a parcurge toate etapele procesului de dezvoltare de software dictate de metodologia de software aleasă. Față de soluțiile COTS, o soluție personalizată necesită mai mult timp pentru a atinge funcționalitatea optimă.</p>
Support clienți	<p>Întreținerea soluțiilor IT COTS se bazează, în general, pe un abonament care poate să includă atât suport 24/7, cât și update-uri regulate. Echipa de suport tehnic a furnizorului va diagnostica și remedia posibilele probleme. Deoarece soluția software a fost testată intensiv cu alți clienți, experiența echipei de suport în a rezolva probleme este mare. Însă furnizorii de produse COTS pot să decidă să întrerupă suportul pentru versiunile mai vechi ale soluțiilor IT disponibile comercial, pe măsură ce lansează noi versiuni ale software-ului lor. Va fi necesară includerea suportului în contractul de întreținere, pentru a evita acest risc. Bune practici adaptabile la contextul clientului.</p>	<p>O echipă de suport dedicată, care în general este aceeași ca și echipa care a dezvoltat software-ul, va asigura suport mai bun pe software personalizat decât cazurile de software comercial.</p> <p>Timpul pentru rezolvarea problemelor poate fi destul de lung, în comparație cu timpii care ar putea apărea în cazul soluțiilor COTS, deoarece sistemul nu este suficient de matur la început. Însă, această problemă se va estompa în timp, pe măsură ce echipa de suport va întâlni situații similare cu cele remediate anterior.</p>

Criteriu	Software COTS	Software personalizat
Eficacitate și ergonomie	<p>Aceasta va depinde de gradul de aliniere a funcționalităților sistemului cu procedura concursului național. Cu cât ANFP va încerca să personalizeze mai mult modulele achiziționate pentru a îndeplini nevoile concursului național, cu atât eficacitatea va fi mai mare.</p> <p>Ergonomia soluției implementate duce la percepția utilizatorului în raport cu gradul de satisfacție cu folosirea soluției IT. Software-ul personalizat se concentrează pe caracteristici și este mai prietenos cu utilizatorul decât software-ul generic.</p>	<p>Eficacitate mai mare, deoarece sistemul este modelat să funcționeze exact așa cum a fost conceptualizată procedura concursului național. Ergonomie mai mare, deoarece sistemul este făcut la comandă. ANFP va aproba fluxul de procese și interfața de utilizator pentru componentele back-end și pentru componentele front-end ale sistemului informatic al concursului național.</p>
Mod de deținere	<p>Proprietatea intelectuală asupra software-ului COTS va rămâne a furnizorului, care transferă beneficiarului doar drepturile de uzufruct asupra soluției de IT. Utilizarea se poate face fie sub forma unui produs la cheie vândut ca întreg, fie sub formă de licențe de utilizator, în funcție de tipul de distribuție al soluției COTS (produs software sau software ca serviciu).</p>	<p>Opțiunea de a dezvolta un sistem de la zero presupune că ANFP va deveni singurul proprietar al acestui sistem, care va intra în domeniul agenției. De la această premisă ar putea decurge mai multe avantaje, cum ar fi capacitatea de a schimba orice funcționalitate atunci când se schimbă un proces, angajarea unei echipe de dezvoltatori care să îi extindă funcționalitățile etc.</p>
Alinierea între procesele de business și funcționalitățile sistemului	<p>Alinierea se poate realiza prin schimbarea proceselor în ambele direcții: în general, alinierea necesită adaptarea funcțiilor sistemului la operațiunile efectuate prin procedura de concurs național, însă poate fi necesar, în unele cazuri, să se facă invers, sistemul nefiind dezvoltat de la zero.</p>	<p>Construirea sistemului informatic la cerere pentru concursul național ar putea oferi mai multe oportunități de optimizare a proceselor asociate cu procedura de concurs în diferite etape, ceea ce duce la o productivitate mai mare. Procesele de business ar trebui să fie aliniate perfect cu sistemul informatic al concursului național, de vreme ce sistemul este făcut exclusiv pentru a se potrivi cu nevoile concursului național.</p>
Fiabilitate	<p>Mai puțin expus la erori, deoarece a fost testat pe mai mulți clienți.</p> <p>Soluțiile COTS necesită actualizări periodice, dictate de schimbările tehnologice semnificative sau de tendințele de pe piața de software. Furnizorul trebuie să facă aceste actualizări pentru a îndeplini cauzele contractuale stabilite inițial.</p>	<p>Pot apărea erori după implementarea sistemului. Software-ul personalizat necesită o perioadă mai lungă de timp pentru a testa funcționalitatea din punctul de vedere al utilizatorului, iar procesul poate să implice mai multe iterații înainte de a avea un sistem stabil și eficient.</p> <p>Ca urmare a costurilor mai ridicate cu întreținerea, dar și a dificultății de a</p>

Criteria	Software COTS	Software personalizat
	COTS oferă conformitate înaltă cu standardele și reglementările internaționale de securitate, la zi.	menține echipa inițială de dezvoltare în formație completă, software-ul personalizat riscă să devină depășit tehnologic în timp.

Tabelul 4. Puncte în favoarea și în defavoarea adoptării unei soluții de implementare software de către ANFP pentru sistemul informatic al concursului național

	COTS	Soluție personalizată	Open source
Puncte în favoarea variantei	<p>TCO mai redus</p> <p>Timp de implementare mai scurt</p> <p>Experiență mare cu suportul pentru clienți (timp de răspuns mai scurt)</p> <p>Bune practici în implementare provenite din experiența furnizorului.</p> <p>Mai puține erori și învechire a tehnologiei datorită update-urilor periodice.</p> <p>Mai fiabil după implementare, deoarece este o soluție testată.</p>	<p>Acceptare mai mare și rapidă din partea utilizatorilor, ergonomie ridicată.</p> <p>Cea mai bună aliniere între procesele de business și funcționalitatea sistemului.</p> <p>ANFP va deține soluția de software - dezvoltarea de noi funcționalități se poate face oricând.</p>	<p>Nu există costuri inițiale.</p> <p>Suport clienți de la o comunitate mare de software.</p> <p>Update-uri periodice disponibile gratuit.</p> <p>Adesea soluția este personalizabilă.</p> <p>Codul sursă personalizat va fi deținut de ANFP.</p>
Puncte în defavoarea variantei	<p>Mai puțin prietenos pentru utilizator decât software-ul personalizat, mai puțină acceptare din partea utilizatorilor.</p> <p>Împotrivire mai mare la schimbare din partea utilizatorilor.</p> <p>Poate necesita BPR (re-ingineria proceselor de business) în timpul implementării.</p> <p>Proprietatea intelectuală a unui software COTS rămâne a furnizorului.</p>	<p>TCO mai mare</p> <p>Costuri mai mari cu întreținerea</p> <p>Mai mult timp pentru a ajunge la funcționalitatea optimă</p> <p>Suportul pentru clienți în chestiuni de depanare poate dura mai mult.</p> <p>Pot apărea mai multe erori după implementarea sistemului.</p>	<p>Costul cu implementarea, personalizarea, alinierea cu procesele de business, integrarea pot fi ridicate.</p> <p>Necesită o echipă de software dedicată pentru personalizare.</p> <p>Upgrade-urile și îmbunătățirile depind de comunitatea open-source sau de expertiza internă din organizație.</p> <p>Timpul pentru personalizare și integrare ar putea fi mai lung decât în cazul soluției COTS.</p>



	COTS	Soluție personalizată	Open source
	Dificil de dezvoltat și de implementat funcționalități noi la cerere.		

## G. Considerații privind scalabilitatea și performanța

- 121. Indiferent de opțiunea aleasă pentru achiziționarea software-ului și implementarea acestuia, sistemul informatic pentru concursul național trebuie să faciliteze scalabilitatea, agilitatea și fiabilitatea.** La această etapă este dificil de estimat numărul de utilizatori simultani care vor accesa componenta web a sistemului informatic (odată ce este implementat portalul web). Scalarea sistemului trebuie să țină seama nu doar de posibilitatea ca un număr mare de utilizatori să acceseze portalul web în același timp, ci și de posibilitatea ca utilizatorii să interacționeze mai intens cu portalul web. Componenta de back-end a sistemului informatic pentru concursul național ar trebui să aibă un număr relativ stabil de utilizatori și nu ar trebui să existe probleme de scalabilitate. Însă capacitatea portalului web de a permite ca scalarea pe verticală și pe orizontală să răspundă corect și la timp cererilor utilizatorilor este obligatorie. Cu toate acestea, adoptarea principiilor de scalabilitate și toleranță la defect pentru componentele de back-end și cele de front-end poate să aducă beneficii, în general în ceea ce privește performanța și disponibilitatea ridicată.
- 122. Scalabilitatea sistemului informatic trebuie abordată pe mai multe niveluri.** Sistemul trebuie să accepte adăugarea, la orice moment, a unor noi funcționalități fără să perturbe activitățile existente (scalabilitatea funcțională). În plus, sistemul informatic pentru concursul național trebuie să aibă capacitatea să crească și să scadă performanța și costul ca răspuns la schimbările la nivel de cereri de procesări de aplicații și de sistem, să se adapteze dinamic la sarcini mai mici sau mai mari, în funcție de activitatea utilizatorilor, fără a ridica probleme de performanță (scalabilitate a sarcinii).
- 123. Opțiunea de a adopta o abordare de dezvoltare a software-ului bazată pe descompunerea granulară a sistemului în servicii specializate pentru diferite procese de business poate fi soluția pentru a asigura scalabilitatea sistemului IT pentru concursul național.** Folosirea unei arhitecturi bazate pe soluții poate permite scalarea doar a anumitor servicii, în loc să se scaleze întregul sistem IT, ceea ce înseamnă o performanță mai bună și costuri mai mici cu întreținerea sistemului. O soluție software bazată pe arhitectură orientată pe servicii (SOA) sau microservicii containerizate în detrimentul construirii / dobândirii unei soluții monolitice poate asigura abilitatea sistemului IT de a răspunde rapid la nevoile de scalabilitate. Costurile de dezvoltare pentru astfel de soluții pot fi mai mari decât în cazul soluțiilor monolitice, întreținerea poate genera costuri mai mari în ceea ce privește infrastructura necesară, iar microserviciile pot ridica mai multe probleme în ceea ce privește securitatea, în comparație cu abordarea monolitică. Deși avantajele abordării unei dezvoltări de software bazate pe microservicii sunt evidente, nivelul de complexitate poate fi copleșitor pentru sistemul informatic al concursului național. Etapele de analiză și dezvoltare/ implementare ale ciclului de viață al dezvoltării sistemului vor evidenția neajunsurile unei astfel de abordări. O alternativă de avut în vedere este abordarea monolitică modularizată, (Gonçalves, 2021) în care sistemul este

împărțit în module independente și interschimbabile, conform principiului cuplare slabă - coeziune puternică.

**124. Deși mult mai complexă în ceea ce privește operarea, arhitectura bazată pe microservicii este o infrastructură nativă de cloud și ar putea fi soluția optimă pentru scalare verticală și orizontală, permițând elasticitate automată și rapidă.** Împărțirea funcționalităților aplicației în servicii independente care deservește un anumit proces din concursul național oferă posibilitatea de a permite găzduirea în cloud, cu toate avantajele ce decurg din ea. Deși găzduirea într-un cloud public ar putea ridica probleme pentru datele administrației publice (D. Sampson and M. M. Chowdhury, 2021), beneficiile pe care le aduce aceasta nu pot fi trecute cu vederea. Furnizorii de cloud folosesc un model de tip „plătește la plecare” (pay-as-you-go), un model pe bază de abonament sau un model de tip „plătește pentru resurse” pentru serviciile de găzduire. Găzduirea în cloud ar putea scala automat (în sus sau în jos, pe orizontală sau pe verticală) sistemul informatic al concursului național, în funcție de nevoile în timp real. Conform datacentermap.com, există 48 de centre de date în colocație<sup>37</sup> și 9 furnizori de găzduire în cloud în România, cu o gamă completă de servicii de cloud (infrastructura ca serviciu - IaaS). De asemenea, caracteristica cloud-ready a sistemului informatic al concursului național poate servi scopului de a urmări oportunitatea ca, în viitor, acesta să fie găzduit în cloud-ul guvernamental, planificat a fi implementat conform propunerilor din Planul național de redresare și reziliență (PNRR).<sup>38</sup>

**125. O soluție alternativă la utilizarea de servicii de cloud public, care ar implica stocarea de date sensibile și solicitarea unei protecții suplimentare în mediu public, care este mai dificil de controlat din punct de vedere al securității, este să se folosească varianta de cloud hibrid.** Folosirea unei soluții de cloud hibrid este din ce în ce mai frecventă, în special în sectorul privat. Cloud-ul hibrid poate aduce avantajul de a folosi puterea de calcul a unui cloud public împreună cu soluțiile software on-premise. Din această perspectivă, activitățile cele mai sensibile se pot desfășura într-un cloud local (privat), iar pentru găzduirea resurselor mai puțin critice se poate folosi un cloud public, de la un furnizor de servicii (AWS, Google, Microsoft, etc.). Această abordare ar permite ANFP să obțină maximul din modelele de cloud privat și public. Alternativ, ANFP poate opta pentru un alt model de design de cloud hibrid, și anume să nu stocheze date extern și să folosească cloud-ul public doar pentru a procesa activitățile. În acest concept, datele sunt găzduite “on-premise”, în containere de date cu costuri reduse, iar sarcina semnificativă de prelucrare de date și servicii este transferată în cloud (Hashim, Farooq, & Piatti-Fünfkirchen, 2020). Aceasta este opțiunea în care datele sunt trimise înapoi la centrele de date după prelucrarea activităților în cloud-ul public.<sup>39</sup> Decizia de a folosi o infrastructură de cloud hibridă trebuie să fie rezultatul etapelor pe care trebuie să le întreprindă dezvoltatorul sau implementatorul sistemului IT al concursului național în prealabil: utilizarea unei arhitecturi software nativă pentru cloud și desfășurarea acesteia pe toate tipurile de cloud (public și privat) și pe toți furnizorii de cloud și orchestrarea containerelor printr-o platformă dedicată CAAS (Container as a Service), de ex. Kubernetes, Amazon ECS, Docker Swarm etc.

<sup>37</sup> <https://www.datacentermap.com/romania/>

<sup>38</sup> <https://mfe.gov.ro/pnrr/>

<sup>39</sup> Guvernul SUA a economisit peste 1 miliard USD, de la lansarea inițiativei de optimizare a centrului de date în august 2016, pentru a transfera atenția pe optimizarea centrelor de date ale agenției, necesitând, printre altele, trecerea la o infrastructură mai eficientă, cum ar fi serviciile de cloud.

## H. Estimări de costuri de nivel înalt

**126. Deoarece detaliile complete ale modelului de concurs național încă nu au fost stabilite, intervalele de costuri de mai jos sunt doar orientative.** Pentru a determina un cost estimat pentru dezvoltarea pilotului pentru concursul național și modulele auxiliare necesare pentru facilitățile de servicii cu auto-administrare, analiza a inclus o cercetare de piață limitată pentru a identifica un sistem licențiat de MRU existent și un exercițiu de plan de dezvoltare de software pentru a determina un efort estimat pentru noile facilități. Pentru cercetarea de piață limitată în vederea identificării sistemului licențiat de MRU existent, s-a furnizat o scurtă descriere a modulelor care trebuie implementate în cadrul sistemului informatic actual al ANFP.

**127. Costurile estimate pentru SIMRU licențiat includ implementarea și personalizarea, costurile inițiale cu licența pe baza utilizatorilor și a informațiilor stocate în sistem și costurile anuale de suport ca procent din costurile de licență.** Costurile cu implementarea și personalizarea includ dezvoltarea cerințelor tehnice, adaptarea pentru legislația locală, implementarea pentru etapa pilot, formarea (la distanță) a personalului local (până la 25 de specialiști), formarea (la distanță) a administratorilor de sistem (până la 5 specialiști) și documentația finală pentru utilizatori și administratori (ghidul utilizatorului).

Concluziile pe larg ale cercetării de piață limitate<sup>40</sup> sunt următoarele:

- Costuri cu implementarea și personalizarea: 500.000-550.000 US \$.
- Costul licenței: 10-15 US \$/ înregistrare.
- Costul formării - variază în funcție de numărul de utilizatori formați. Utilizarea de module de eLearning online poate fi o opțiune pentru optimizarea costurilor pentru utilizarea pe termen lung.
- Costuri de întreținere: 20- 22 %/licență de utilizator.
- Costul pentru hardware - variază în funcție de dimensionarea serverelor.
- Neprevăzute: 15-20% din total.<sup>41</sup>

O valoare inițială estimată este prezentată în tabelul de mai jos. TCO trebuie să ia în calcul informații suplimentare, cum ar fi:

- Costul cu amortizarea hardware-ului: în jur de 25% anual din costul inițial.
- Suport tehnic.
- Costul upgrade-ului de sistem - o dată la 7-8 ani.
- Costuri operaționale (electricitate, telecomunicații, papetărie etc.).

Tabelul 5. COTS inițial, USD - Calculator<sup>42</sup>

Descriere	Cost unitar	Unități	Total
-----------	-------------	---------	-------

<sup>40</sup> Ucraina a implementat un sistem informatic pentru resurse umane în administrația publică, care ar putea fi considerat un exemplu relevant pentru dezvoltarea/dobândirea și implementarea noului sistem informatic pentru concursul național

<sup>41</sup> <https://www.pmi.org/learning/library/contingency-proposing-service-projects-8508>

<sup>42</sup> Presupunând 1000 licențe de utilizator. Aceste costuri variază în funcție de context și de complexitate; acesta este doar un calculator orientativ de TCO, care se poate adapta

Capital			
Software			
Licență de utilizator (dacă se alege COTS)	14	30.000	420.000
Implementare	sumă forfetară		550.000
Formare și managementul schimbării	1.000	50	50.000
Întreținere – Anual*			
Întreținere licență software anual: 22% din costul licenței	22%		92.400

\* Costul anual poate fi proiectat pe 8-10 ani pentru bugetare și comparare cu alte opțiuni. Costurile cu licența și cu întreținerea anuală a licenței de software pot crește anual, în funcție de profilurile noi utilizate în sistem.

**128. Exercițiul de plan de dezvoltare de software a fost efectuat având în vedere etapele necesare pentru fiecare modul din sistemul informatic.** În estimarea de cost, echipa de dezvoltare este formată din nouă oameni: un manager de proiect, patru dezvoltatori, un designer, doi experți în testare software și un formator. Din punct de vedere al metodologiei, analiza a urmărit costurile începând de la o metodologie liniară de dezvoltare a software-ului, însă ținând seama și de particularitățile metodologiilor iterative, care pot afecta costul. Prin adoptarea unei metodologii Agile, cerințele proiectului se pot schimba frecvent, generând fluctuații în costurile estimate la începutul proiectului. Când se folosește abordarea Agile, se poate aștepta o scădere a costurilor, însă aceasta va depinde de echipa de dezvoltare de software. Chiar dacă Agile a devenit metodologia predominantă de dezvoltare de software, multe echipe de dezvoltatori folosesc o abordare hibridă. Indiferent de metodologia aleasă de dezvoltare de software, trebuie luată în calcul o cotă de 15-20% (Cooper, 2002) pentru neprevăzute.<sup>43</sup>

**129. Exercițiul de plan de dezvoltare a dus la o estimare de aproximativ 500 de zile pentru toate activitățile de dezvoltare, egal cu o perioadă de implementare de 15 - 18 luni.** Ca urmare, din punct de vedere al resurselor, estimarea brută este de aproximativ 1500 de zile-om. Costul total este estimat a fi între 500.000 USD și 600.000 USD și ar putea crește la 700.000 USD ca urmare a alinierii concursului național la posibilele schimbări de legislație și a unei mai bune integrări cu modulele/serviciile partajate transversal în organizație (registre, nomenclatoare, identitate și autentificare, bază de date de profiluri de candidați și funcționari publici etc.). Însă durata ar putea fi mai scurtă în cazul unei abordări Agile (incluzând mai multe iterații și testări intermediare). Acest cost nu include costurile pentru software-ul standard, cum ar fi sistemele de gestionare a bazelor de date sau servere de aplicații (web). Alocarea detaliată a sarcinilor și estimările utilizărilor de resurse sunt furnizate în Anexa V. Tabelul de mai jos oferă un rezumat al planului de dezvoltare de software, evidențiind pașii principali care ar trebui urmați în această sarcină. Această prezentare a planului de

<sup>43</sup> <https://www.pmi.org/learning/library/contingency-are-covered-6099>

dezvoltare a soluției IT folosește font-uri și indentări distincte pentru a evidenția ierarhia sarcinilor și fazele subsecvente.

Tabelul 6. Estimări de costuri de nivel înalt pentru dezvoltarea de la zero a sistemului informatic pentru concursul național

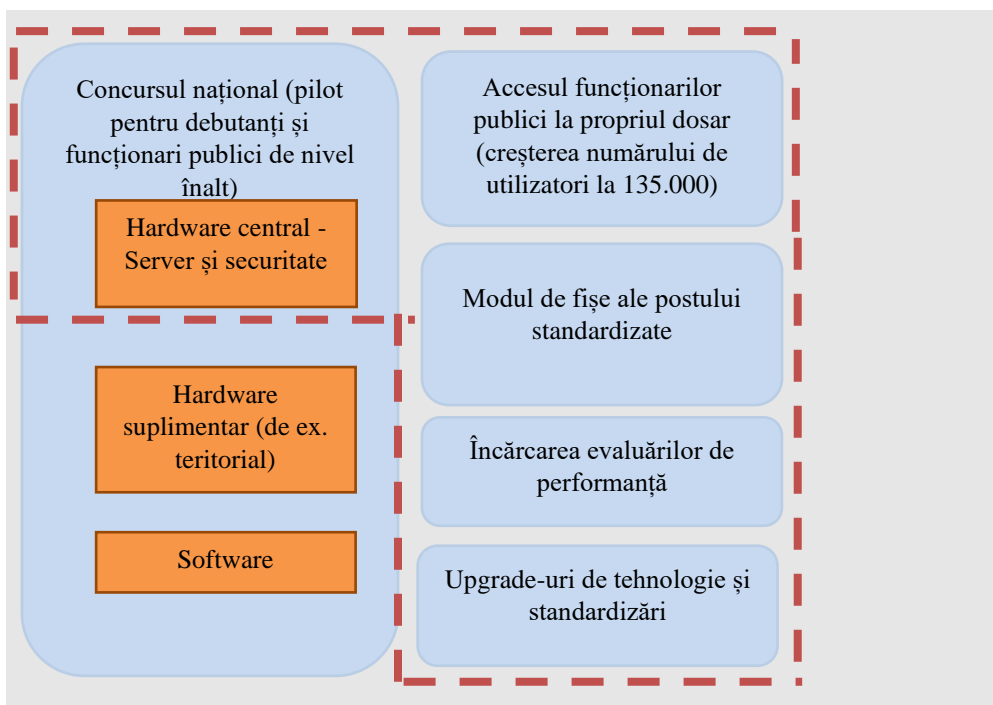
<b>Nr.</b>	<b>Denumire sarcină</b>	<b>Estimare de cost</b>
0	<b>Plan de dezvoltare software</b>	<b>500.000 \$- 600.000 \$</b>
1	<b>Analiza cerințelor</b>	<b>45.000 \$- 55.000 \$</b>
2	<b>Design sistem informatic</b>	<b>30.000 \$- 40.000 \$</b>
3	<b>Dezvoltare sistem informatic</b>	<b>381.000 \$- 481.000 \$</b>
4	Dezvoltare bază de date de recrutare și modificări în bazele de date existente	12.000 \$- 22.000 \$
5	Dezvoltare modul-nucleu central	19.000 \$- 29.000 \$
6	Dezvoltare modul experți comisii de selecție	17.000 \$- 27.000 \$
7	Portal web pentru concursul național	63.000 \$- 163.000 \$
8	Modul publicitate	20.000 \$- 30.000 \$
9	Componentă web experți comisii de selecție	15.000 \$- 25.000 \$
10	Funcționalități servicii auto-administrate	45.000 \$- 55.000 \$
11	<i>Aplicație electronică</i>	22.000 \$- 32.000 \$
12	<i>Modul auto-administrare</i>	18.000 \$- 28.000 \$
13	Interfața cu portalul ANFP pentru instituții	13.000 \$- 23.000 \$
14	Modul de verificare a eligibilității	10.000 \$- 20.000 \$
15	Modul de CBT (intern)	90.000 \$- 190.000 \$
16	Soluție internă pentru testarea avansată	55.000 \$- 65.000 \$
17	Modul pentru gestionarea absolvenților	7.500 \$- 8.500 \$
18	Update sisteme ANFP existente pentru concursul național	27.000 \$- 37.000 \$
19	<b>Testare sistem informatic pentru concursul național</b>	<b>7.000 \$- 17.000 \$</b>
20	Testare module individuale	6.300 \$- 7.300 \$
21	Testarea integrării modulelor dezvoltate	4.700 \$- 5.700 \$
22	<b>Import de date în noul sistem informatic</b>	<b>6.500 \$- 7.500 \$</b>
23	<b>Formare</b>	<b>8.500 \$- 9.500 \$</b>
24	<b>Implementare sistem informatic</b>	<b>5.500 \$- 6.500 \$</b>

## CAPITOLUL V – IMPLICAȚII GENERALE PRIVIND ARHITECTURA TEHNICĂ - HARDWARE

### Descrierea viitorului sistem

130. Principalul obiectiv pentru viitorul sistem este asigurarea unei infrastructuri hardware la nivel central pentru a susține implementarea concursului național pentru funcționari publici, precum și sistemul actual și extensiile acestuia. În funcție de opțiunea care va fi aleasă pentru centrele de evaluare, sistemul informatic al concursului național ar putea include componente IT interne și externe. Acestea vor susține fiecare etapă a procesului - inițierea și publicarea concursurilor, înscrierea candidaților, stabilirea eligibilității, diferite faze pentru testarea candidaților, publicarea rezultatelor etc. De asemenea, infrastructura centrală trebuie să susțină extinderea platformei actuale cu alte funcționalități (acces la dosarul propriu pentru funcționarii publici, fișe ale postului standardizate și încărcarea evaluărilor de performanță ale funcționarilor publici). Figura 13 descrie modulele pe care le acoperă arhitectura hardware centrală propusă (cele între linia roșie punctată). Componentele hardware la nivel teritorial, precum și software-ul necesar nu fac obiectul acestui document.

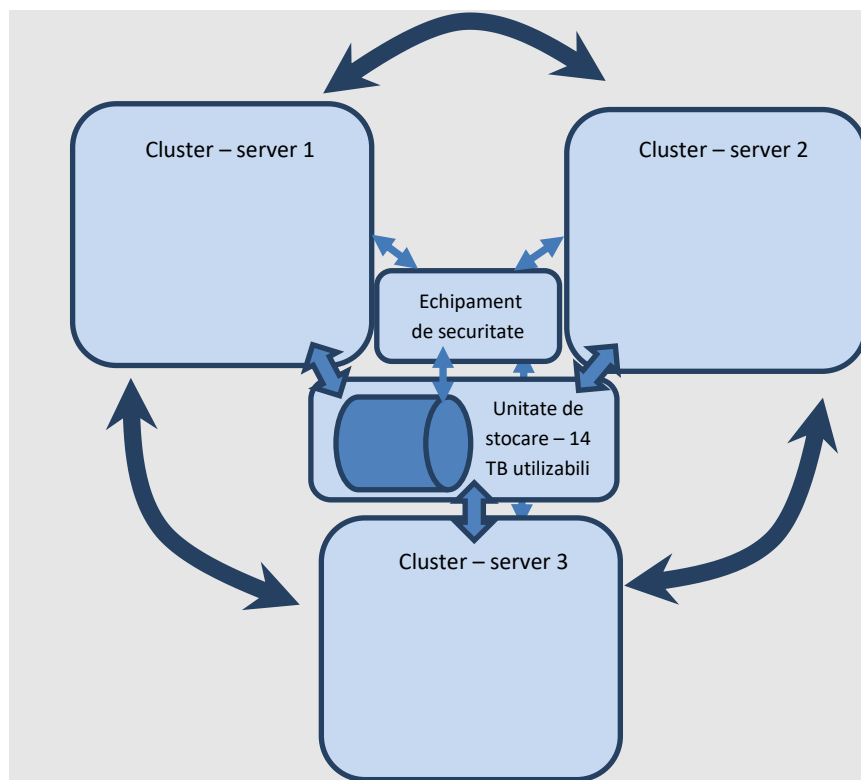
Figura 13: Prezentare generală a modulelor care trebuie susținute



Sursa: Elaborată de Banca Mondială

Modelul hardware propus cuprinde trei componente de tip server fizic, configurate redundant, într-un cluster de failover, așa cum se prezintă în Figura 14.

Figura 14. Propunere de structură a serverelor



Sursa: Elaborată de Banca Mondială

O configurație hardware posibilă pentru servere, unitatea de stocare, securitate și echipamentele de rețea și licențele aferente este prezentată în Anexa VI - Propunere de posibile cerințe tehnice. Anexa VI a fost elaborată în prealabil în 2019, împreună cu echipa IT de la ANFP, pe baza cererii clientului și conform orarului proiectului.

### Alte considerații privind viitorul sistem propus

131. În cadrul părții de achiziție de echipamente din proiectul „Dezvoltarea unui management unitar pentru resursele publice în administrația publică”, cod SIPOCA 136, ANFP intenționează să consolideze infrastructura hardware și de securitate pentru a optimiza accesul beneficiarilor la aplicația de management al funcției publice. Echipamentul de servere ar trebui configurat redundant (disponibilitate ridicată) pentru a permite migrarea pe mașini virtuale în caz de defecțiuni, fără a limita accesul beneficiarilor la aplicație.
132. Pe lângă susținerea concursului național la nivel de server, ANFP intenționează să migreze mașinile critice din infrastructura actuală pe mașini virtuale, interdependente, cu aplicațiile de management al funcției publice (de ex. principalul domain controller al agenției, serverul web al agenției, serverul de portal). Estimarea resurselor de hardware necesare ia în calcul configurații de medii diferite pentru dezvoltare și testarea aplicațiilor de managementul funcției publice, inclusiv cele asociate cu concursul național. În prezent, schimbările sunt desfășurate direct în producție, cu posibilitatea de a restaura versiunea anterioară în cazul în care există probleme cu versiunea de update. Noua

infrastructură ar susține și extensii de funcționalitate, cum ar fi accesul la dosarul personal, iar acest lucru va avea un impact semnificativ asupra bazei de utilizatori (în total și utilizatori simultani), care ar putea crește de până la 30 de ori.

- 133. Ca parte din achiziție, este inclus echipament nou de WAF (Web Application Firewall), având în vedere că echipamentul de WAF existent nu este, în prezent, proprietatea ANFP.** Acesta este folosit în custodie și este achiziționat ca parte dintr-un proiect național, împreună cu mai multe instituții publice care sunt beneficiare. Momentan, acesta se află la sfârșitul ciclului său de viață utilă și, din 2020, nu se mai poate procura suport software și hardware. Pentru a rezolva și vulnerabilitatea privind accesul neautorizat prin conexiune directă la rețeaua fizică a ANFP va fi achiziționată și o platformă de identificare și autorizare pentru utilizatorii și terminalele serviciilor de rețea.<sup>44</sup>
- 134. Planurile de continuitate pentru scenariile de dezastru ar trebui revizuite în conformitate cu noua infrastructură.** Pe lângă scenariile de dezastru de la nivelul serverului fizic care, în soluțiile noi sunt gestionate automat și transparent, procedurile de continuitate aferente unității de stocare, echipamentului de rețea sau bazelor de date ar trebui revizuite, împreună cu timpii de recuperare acceptați pentru acestea.
- 135. Pentru achiziția de hardware, cerințele de interoperabilitate nu sunt aplicabile în acest moment, însă ele ar trebui avute în vedere la implementarea sistemului software.** După finalizarea modelului de concurs național, cerințele de software aferente ar trebui să includă cereri de interoperabilitate<sup>45</sup>, cum ar fi integrarea cu sistemul existent, folosirea de tehnologii standard, deschise, extracții de date în mai multe formate, cum ar fi XML, CSV, PDF etc., suport pentru seturile de caractere actuale (UTF-8, UTF-16, etc.), precum și îndeplinirea cerințelor de accesibilitate conform WCAG (Ghidului de accesibilitate a conținutului web).
- 136. ANFP ar putea să aibă în vedere și ocazia de a dezvolta mai multe module partajate (sub-sisteme/servicii) pentru managementul și integrarea în viitor cu registrele naționale de bază pentru persoane fizice, organizații publice și alte registre/nomenclatoare.** Modulele pentru persoanele fizice ar putea include date personale (ID, nume, adresă, date de contact etc.) pentru toți candidații, funcționarii publici, reprezentanții organizațiilor publice și experți. Aceste module vor furniza date pentru toate sistemele, inclusiv sistemul IT pentru concursul național.

#### *Analiza tehnico-financiară și cercetarea de piață*

- 137. Analiza tehnico-financiară și cercetarea de piață s-au efectuat ținând seama de cerințele de resurse estimate împreună cu echipa de IT a ANFP și folosind instrumente de configurare online pentru trei producători de echipamente de tip server:**

-HP: <https://sce-public.houston.hp.com/SimplifiedConfig/Welcome>

-Lenovo: <https://dcsc.lenovo.com/#/>

-DELL: <https://www.dell.com/en-us/work/shop>

- 138. Ca parte din analiză, au fost simulate două tipuri de configurație:**

---

<sup>44</sup> Detaliile sunt prezentate în Anexa VI, elaborată în prealabilă în 2019 împreună cu echipa de IT de la ANFP

<sup>45</sup> Ar trebui să se aibă în vedere o comunicare și o colaborare permanentă cu ADR și cu Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării pentru integrarea, utilizarea și migrarea sistemelor ANFP (inclusiv concursul național) în cloud-ul guvernamental.



- a. Procesor de tip Intel® Xeon® Gold 6148 27.5M Cache 2.4GHz, 20 core, 4 procesoare pe fiecare server, 256GB RAM și minim 3 x SSD 960GB/drive
- b. Procesor de tip Intel® Xeon® Gold 6254 24.75 MB Cache 3.10 GHz, 18 core, 4 procesoare pe fiecare server, 256GB RAM și minim 3 x SSD 960GB/drive.

**139. Având în vedere modelul de licențiere pentru produsele Microsoft - pe nucleu fizic pentru întregul server licențiat, opțiunea recomandată din punct de vedere tehnico-financiar este un număr mai mic de nuclee pe procesor, dar o frecvență mai mare, pentru procesare mai rapidă.** Un alt aspect privind cele două tipuri de procesor este faptul că, în timp ce primul nu are suport oficial pentru Windows 2019 Server, fiind produs în T3 2018, al doilea model a fost produs în T2 2019 și include suport oficial pentru Windows 2019 server.

## ANEXA I Considerații privind utilizarea sistemului informatic al DRPCIV în faza de testare preliminară a concursului național

	Opțiunea 1	Opțiunea 2	Opțiunea 3
Descriere	Folosirea soluției de testare computerizată (CBT) a DRPCIV pentru a evalua cunoștințele generale ale candidaților în faza de testare preliminară a concursului național, beneficiind și de toată logistica DRPCIV din teritoriu.	Folosirea doar a logisticii DRPCIV pentru examenul pentru permisul de conducere (sălile de testare, calculatoare, monitorizare video, personal calificat etc.), fără a folosi soluția software a DRPCIV pentru evaluarea cunoștințelor în faza preliminară de testare din cadrul concursului național. Soluția de CBT ar fi furnizată de ANFP. <sup>46</sup>	Dezvoltarea unui modul software independent pentru faza de testare preliminară a candidaților, fără a folosi sistemul informatic de CBT și logistica MAI de la DRPCIV.
Economii de costuri	<p>Pentru a furniza o estimare de cost, DRPCIV solicită informații privind următoarele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O estimare a numărului total de candidați care vor participa la testare prin concursul național;</li> <li>• O estimare a numărului maxim de persoane care vor fi testate simultan (amplitudinea testului);</li> <li>• Tipuri de întrebări;</li> <li>• Număr estimat de întrebări pe set de teme;</li> <li>• Timpul alocat pentru testare;</li> <li>• Structurile de date care vor fi transferate între cele două sisteme informatice</li> </ul>	<p>Economiile de costuri se referă la dezvoltarea infrastructurii și la întreținerea pentru sălile de evaluare. Infrastructura este compusă din săli fizice, calculatoare, infrastructură de comunicare.</p> <p>Estimările de costuri pot fi abordate în discuții suplimentare cu reprezentanții DRPCIV.</p>	ANFP trebuie să suporte toate costurile (locații fizice cu acoperire națională, echipament IT hardware, infrastructură de comunicare securizată, dezvoltarea platformei independente de software de evaluare, costuri de întreținere etc.).

<sup>46</sup> Acest sistem ar putea fi dezvoltat intern de ANFP sau dezvoltat printr-o parte externă, de exemplu.

	Opțiunea 1	Opțiunea 2	Opțiunea 3
Caracter echitabil / incluziune pentru cetățeni și descentralizare	Având în vedere acoperirea teritorială a DRPCIV, accesul la concursul național va fi asigurat pe baze egale pentru toți cetățenii	Având în vedere acoperirea teritorială a DRPCIV, accesul la concursul național va fi asigurat pe baze egale pentru toți cetățenii	În funcție de locația centrelor de evaluare, ar putea exista bariere în ceea ce privește accesul (timp, costuri cu transportul și cazarea etc.) care ar fi impuse candidaților.  Elaborarea unui modul de CBT / adaptarea unui sistem de CBT existent ar putea fi considerată o soluție incluzivă pentru concursul național dacă aceasta ar putea garanta oportunități egale, printr-un sistem de testare unitar, accesibil, cu aceleași condiții pentru toți candidații.
Securitate	Conform discuțiilor preliminare, DRPCIV a solicitat mai multe detalii tehnice pentru a decide cu privire la posibilitățile concrete de utilizare/ dezvoltare în continuare a componentelor sistemului pentru a îndeplini nevoile suplimentare asociate cu concursul național.  În ceea ce privește SPV, dezvoltarea/modificările de software/integrarea de funcționalități noi și necesare se va stabili printr-un protocol la nivel înalt între cele două instituții. Mai trebuie definit modul în care sistemul informatic al DRPCIV ar	La acest moment, dezactivarea conexiunii de internet pentru sistemul informatic al DRPCIV și circuitul său închis fac parte din suita de proceduri de securitate adoptate de Ministerul Afacerilor Interne pentru acest sistem.  Nu este clar dacă soluția de CBT dezvoltată/adaptată de ANFP ca parte din sistemul informatic al concursului național ar trebui să adere la aceleași standarde de securitate. Însă, aceasta este singura măsură de securitate impusă de DRPCIV pentru testarea pentru permisul de conducere. Celelalte metode de securizare împotriva accesului neautorizat pot fi adoptate în cazul unei soluții găzduite de ANFP. Această opțiune	Eliminarea oricărei suspiciuni de fraudă în procesul de testare a candidaților trebuie să se regăsească în strategia ANFP de promovare a concursului național.  O soluție IT dezvoltată de la zero ar putea fi în sine o vulnerabilitate în prima etapă de utilizare pentru concursul național, până devine suficient de matură pentru a îndeplini cerințele de securitate și veridicitate aferente testării preliminare.  Securizarea sistemului de testare va fi responsabilitatea ANFP și va trebui să vizeze implementarea de diverse politici de securitate. DRPCIV folosește

Opțiunea 1	Opțiunea 2	Opțiunea 3
<p>gestiona faza de testare preliminară a candidaților pentru concursul național.</p> <p>Pe baza informațiilor furnizate, echipa Băncii nu consideră că ar fi necesar să se găzduiască sisteme informatice externe pe serverele MAI, ci cel mult doar o instanță nouă a sistemului DRPCIV, adaptată la procedura de testare a concursului național.</p> <p>Aceste lucruri ar fi clarificate în discuții ulterioare.</p> <p>Sistemul de CBT al DRPCIV este cea mai sigură soluție identificată pentru a asigura corectitudinea testării cunoștințelor în etapa preliminară a concursului național.</p> <p>Deși sistemul DRPCIV asigură securitate, ar fi necesară o nouă linie de comunicare securizată între centrele de date ale ANFP și DRPCIV pentru a transmite între cele două sisteme datele privind candidații, programul de examene și rezultatele.</p>	<p>implică, în mod explicit, folosirea de logistică și infrastructură de rețea, săli de examen, supraveghere video etc., a căror eficiență nu poate fi contestată. A doua opțiune necesită alte linii de comunicare securizate cu toate centrele de evaluare și cu infrastructura ANFP.</p>	<p>mai multe metode pentru a asigura comunicarea între centrele de testare teritoriale și sediul central, iar acestea ar trebui adoptate și de soluția IT pentru faza de testare preliminară.</p> <p>Având în vedere importanța acestei etape pentru candidații concursului național, tipul de soluție de CBT prezintă, din punctul de vedere al echipei Băncii, un grad de vulnerabilitate mult mai ridicat decât în alte sisteme IT, având în vedere riscul ridicat de a fi atacată. Ca urmare, politicile de securitate pentru o astfel de soluție IT trebuie să fie solide și diversificate.</p> <p>Accesarea logisticii, a infrastructurii instituțiilor cu care ANFP poate avea parteneriate de colaborare ar putea avea rezultate benefice atunci când se asigură uniformitatea resurselor alocate la nivelul tuturor județelor: săli de examen cu infrastructură hardware și software similare, dotare cu camere de supraveghere, personal calificat etc.</p> <p>Colaborarea ANFP cu diferite instituții de învățământ sau chiar cu instituții publice cu infrastructură tehnică eterogenă implică riscuri din punct de vedere al securității și chiar al stabilității soluțiilor de testare.</p>

	Opțiunea 1	Opțiunea 2	Opțiunea 3
			<p>Implicarea STS în asigurarea securității comunicărilor ar putea fi utilă.</p> <p>Procedura specifică de testare a EPSO necesită un grad ridicat de rigurozitate în multe moduri, nu doar în ceea ce privește atacurile cibernetice. Metodele de verificare a candidaților înainte și în timpul testării computerizate sunt diverse și au rolul de a certifica integritatea și validitatea examenului.</p> <p>Rigoarea impusă de procedura de testare a DRPCIV ar putea îndeplini, într-o oarecare măsură, cerințele pe care le-a implementat sistemul de evaluare EPSO pentru testarea candidaților.</p>
Cadrul legislativ	Aprobarea de protocoale/acorduri de colaborare între MAI, ANFP; SGG, STS și MDLPA	Aprobarea de protocoale/acorduri de colaborare între MAI, ANFP; SGG, STS și MDLPA	Aprobarea de protocoale/acorduri de colaborare între ANFP; SGG; STS și alte instituții publice/private.
Mediul de autorizare/ decizie	Sunt necesare decizii politice pentru implementarea acestei opțiuni. Vor trebui definite protocoale de colaborare între instituții și va trebui efectuată o evaluare a constrângerilor din punct de vedere al reglementărilor (dacă există).	Sunt necesare decizii politice pentru implementarea acestei opțiuni. Vor trebui definite protocoale de colaborare între instituții și va trebui efectuată o evaluare a constrângerilor din punct de vedere al reglementărilor (dacă există).	Mandatul și responsabilitatea pentru desfășurarea concursului național aparțin ANFP.
Considerații	Fiecare dintre opțiunile prezentate va implica niște costuri pentru ANFP, dar cu diferențe semnificative pe termen lung și pe termen scurt. Doar pe baza considerațiilor tehnice, Opțiunea 1 pare cea mai dezirabilă, deoarece oferă o abordare transparentă și securizată pentru concursul național, pe când Opțiunea 3 este cea mai costisitoare și implică replicarea unei structuri similare la nivel național. Opțiunea 3 ar putea implica evaluarea colaborării cu alte centre de evaluare (universități, de exemplu). Conform experienței noastre, parteneriatele cu terțe părți ar putea implica costuri inițiale mari și costuri anuale		

Opțiunea 1	Opțiunea 2	Opțiunea 3
	<p>de întreținere (costuri care ar putea crește în timp). ANFP ar putea lua în considerare extinderea mandatului său și colaborarea cu INA sau cu alte instituții acreditate să desfășoare alte cursuri și evaluări certificate în toate centrele teritoriale ale ANFP, pentru a maximiza utilizarea noii infrastructuri și a justifica costurile asociate.</p> <p>Pentru faza pilot a concursului național, se recomandă ca ANFP să folosească centre de evaluare cu acoperire națională pentru a testa aspectele tehnice și administrative legate de provocările pe care le ridică implementarea concursului național la nivel județean. În această privință, Opțiunile 1 și 2 deja asigură acoperire națională în ceea ce privește centrele de evaluare existente. În cadrul Opțiunii 3, ANFP ar trebui să identifice/să înființeze centrele teritoriale necesare de evaluare, în fiecare județ, pentru a asigura o abordare incluzivă la concursul național.</p>	

## ANEXA II – Flux detaliat de activități asociat cu un concurs național tipic – BPMN (Business Process Model and Notation, model și notare a proceselor de business)

### 1. Arhitectura generală a procesului de business asociată cu sistemul informatic al concursului național

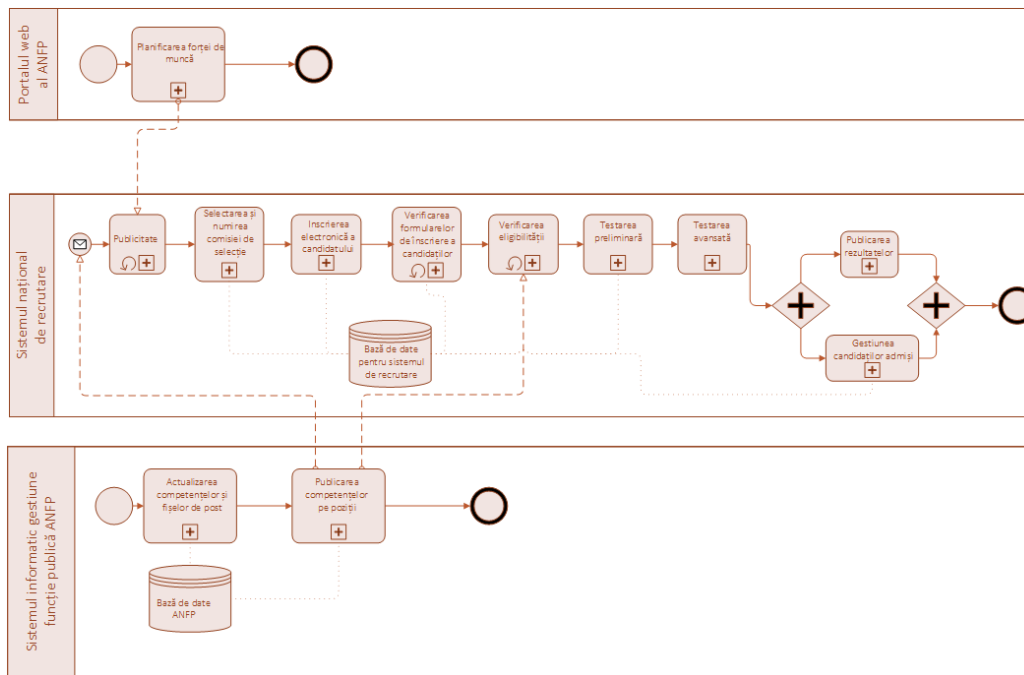


Figura 15. Diagrama BPMN 1: Descrierea proceselor de nivel înalt ale sistemului informatic al concursului național

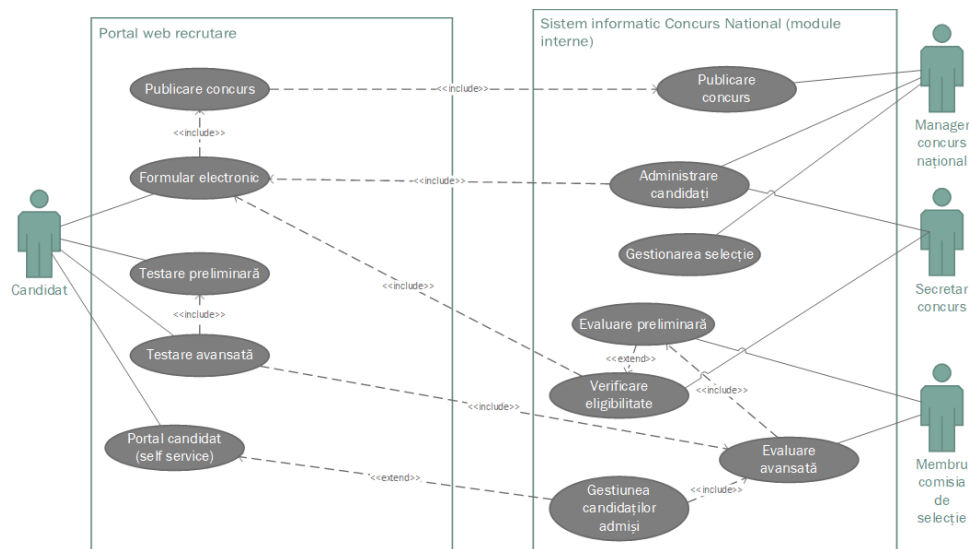


Figura 16. O diagramă a unui caz de utilizare pentru definirea interacțiunilor între tipuri specifice de utilizatori și sistemul informatic al concursului național

Descrierea procesului pentru diagrama BPMN 1:	
Titlu	Funcționarea generală a sistemului informatic pentru concursul național
Obiectiv	Detalii privind ordinea fazelor asociate cu procesul de publicitate a concursului, înscrierea candidaților, testarea candidaților și evaluarea avansată și gestionarea absolvenților în legătură cu concursul național, astfel cum este descris în acest document
Actori implicați	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Managerul concursului național</li> <li>• Membrul comisiei de selecție</li> <li>• Candidatul (posibil absolvent)</li> </ul>
Condiții preliminare pentru realizare	Toți actorii ar trebui să aibă acces la sistemul informatic pentru concursul național, în funcție de rolul asociat cu tipul de utilizator.
Descriere <sup>47</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasul 1: Folosind sistemul informatic de MRU, ANFP ar trebui să actualizeze mai întâi competențele și fișele de post pentru posturile din concursul național în baza de date a ANFP. La fiecare cerere, acest modul care trebuie dezvoltat și integrat în sistemul intern de MRU ar trebui să furnizeze fișierele de competențe și de fișe generice de post pentru orice componente ale sistemului informatic al concursului național.</li> <li>• Pasul 2: Posturile scoase la concurs vor fi anunțate prin portalul web care trebuie dezvoltat ca parte din sistemul informatic pentru recrutare<sup>48</sup>; acest pas va fi declanșat prin publicarea fișierelor de competențe și de fișe ale postului.</li> <li>• Pasul 3: Procesul de selectare a experților pentru comisiile de selecție. Membrii externi sunt aleși de către reprezentanții ANFP printr-o procedură standard specifică. Acest proces va avea ca actor principal pe managerul concursului. Deși, în cele mai multe cazuri, procesul se poate desfășura în paralel cu cel pentru depunerea candidaturilor, lista experților care formează comisia de selecție trebuie cunoscută înainte de procesul de depunere a candidaturilor;</li> <li>• Pasul 4: Folosind portalul web pentru sistemul de recrutare, candidatul poate să își depună candidatura pentru un anumit</li> </ul>

<sup>47</sup> Aceasta este doar o descriere la nivel înalt, în care este descris lanțul celor mai complexe procese din sistemul informatic al concursului național.

<sup>48</sup> Termeni precum sistemul informatic pentru concursul național și sistemul informatic pentru recrutare vor fi folosiți alternativ, desemnând același tip de sistem care va servi aceluiași scop.



	<p>profil de posturi, pentru care va fi evaluat pentru a deveni absolvent;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pasul 5: Validarea înscrierilor candidaților de către comisia de selecție este un proces semi-automat, efectuat de sistemul informatic și desfășurat de secretariatul tehnic și de membrii comisiei de selecție. În prima etapă, sistemul va valida înrolarea candidaților. Apoi, procesul va continua cu o inspectare manuală, pentru fiecare candidat, efectuată de secretariatul tehnic al concursului și apoi de membrii comisiei de selecție.</li><li>• Pasul 6: Testarea preliminară a fiecărui candidat va avea loc într-un mediu automatizat. Baza de date a sistemului informatic al concursului național va stoca rezultatele testelor la care au participat candidații în faza de testare preliminară;</li><li>• Pasul 7: Proces de testare avansată, care va fi diferit, în funcție de scenariul ales privind modul în care se va desfășura evaluarea competențelor specifice. În cazul externalizării, aceasta va implica integrarea sistemului informatic de recrutare cu sistemul informatic al centrelor de evaluare în ceea ce privește mesajele transmise și datele transferate. În cazul în care se adoptă opțiunea de a dezvolta intern o soluție pentru evaluarea avansată, acesta este un proces complex, care ar putea fi privit ca un sistem informatic în sine și trebuie să facă obiectul unei analize aprofundate și al unui proces detaliat de proiectare.</li><li>• Pasul 8: Secțiunea de portal de tip self-service din portalul web dedicat dezvoltat pentru sistemul informatic de recrutare va fi cea în care se vor publica rezultatele concursului național. De asemenea, sistemul informatic al concursului național va ține evidența absolvenților.</li></ul>
--	---

## 2. Publicarea noilor profiluri de posturi pentru concursul național

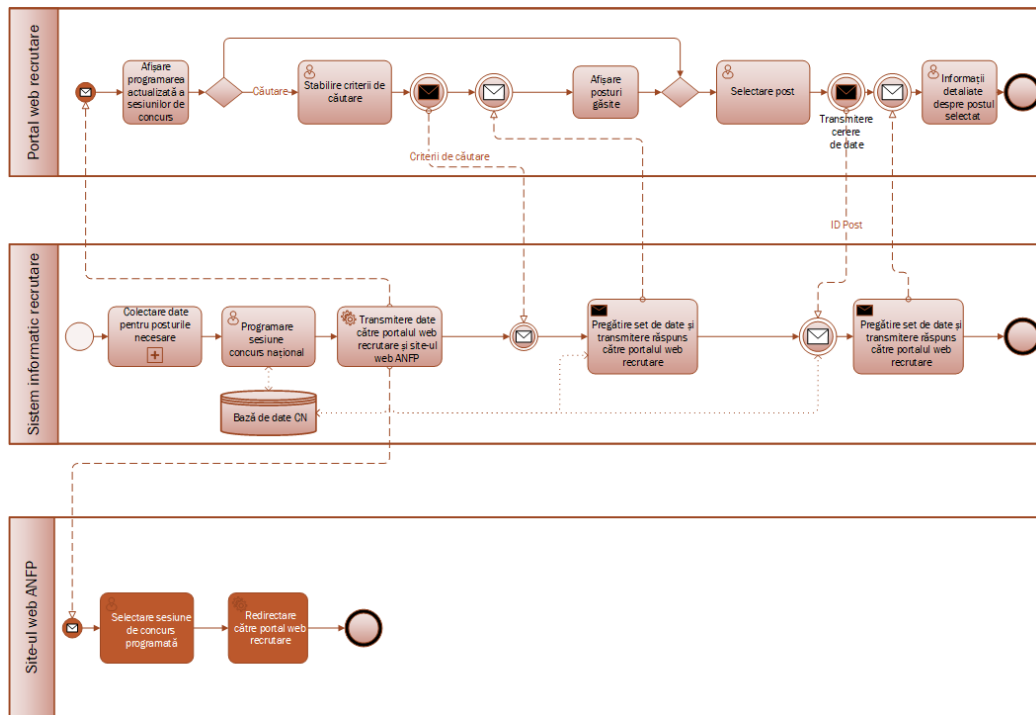


Figura 17. Diagrama BPMN 2 pentru descrierea procesului de publicitate aferent concursului național

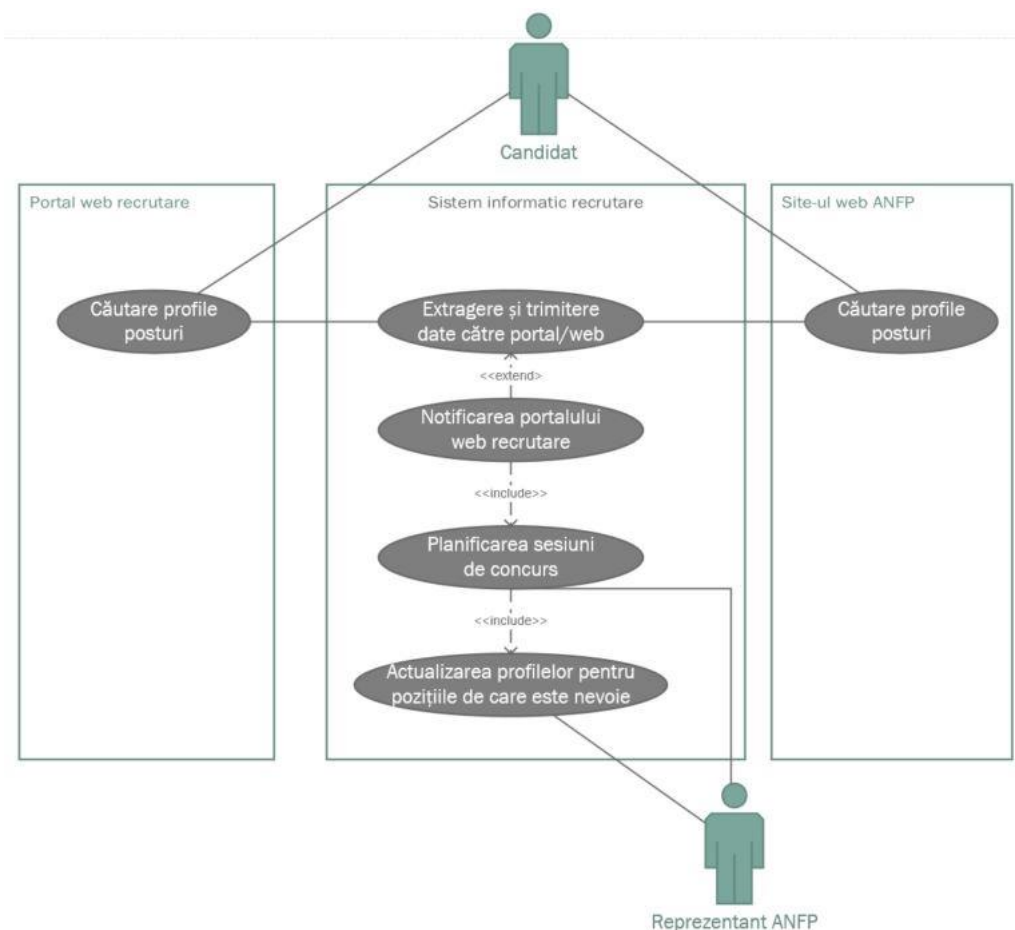


Figura 18. Caz de utilizare pentru a descrie interacțiunea utilizatorilor cu sistemul informatic al concursului național în procesul de publicitate a profilurilor de posturi scoase la concurs

Descrierea procesului pentru diagrama BPMN 2:	
Titlu	Procesul de publicitate pentru profilurile de posturi
Obiectiv	Publicarea profilurilor de posturi pentru concursul național
Actori implicați	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Managerul concursului național</li> <li>• Candidat</li> </ul>
Condiții preliminare pentru realizare	Managerul concursului național are nevoie de acces la sistemul informatic intern al concursului național și de rolul asociat cu acest tip de utilizator.
Descriere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasul 1: Managerul de concurs colectează profilurile de posturi necesare și programează sesiunile de concurs folosind interfața specifică a sistemului intern de concurs național. După validarea sesiunilor de concurs, sistemul intern va notifica portalul web despre noile sesiuni programate pentru concursul național. Secțiunea publică a portalului național și website-ul public al</li> </ul>

ANFP vor afișa publicitatea pentru sesiunile concursului național. Portalul web și website-ul general pot să afișeze sesiunile programate grupate pe câmpuri specifice. Website-ul ANFP va afișa lista de sesiuni de concurs. Pentru fiecare cerere de accesare a datelor aferente unei anumite sesiuni (posturi anunțate), website-ul va redirecționa către portalul web al concursului național.

- Pasul 2: Candidatul va selecta o sesiune de concurs sau va căuta o anumită poziție. Procesul de căutare trebuie să fie multicriterial și trebuie decise câmpurile de căutare.
- Pasul 3: Portalul web va trimite cererea către modulul central de flux de lucru al sistemului informatic intern de recrutare, care va returna setul de date cu toate datele privind o anumită sesiune de concurs sau cu anumite criterii de căutare. Rezultatul va fi afișat pentru utilizatorul final (candidat).
- Pasul 4: Candidatul poate selecta un poziție anunțat pentru a afla detalii suplimentare.
- Pasul 5: Portalul web va trimite o cerere de date la nucleul central de flux de lucru al sistemului intern de recrutare. Serviciul web va fi cea mai potrivită soluție pentru recuperarea datelor din baza de date și trimiterea acestora înapoi ca urmare a cererii de date. Portalul web va afișa pentru utilizator (candidat) datele primite pentru poziția respectivă;

### 3. Înregistrarea și autentificarea utilizatorilor în portalul web al concursului național

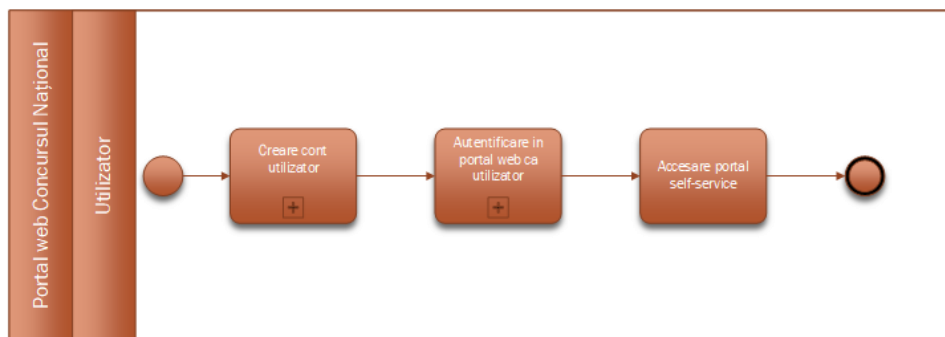


Figura 19. Diagrama BPMN 3 - accesul utilizatorilor la portalul web

Descrierea procesului pentru diagrama BPMN 3:	
Titlu	Procesul de înscriere și autentificare a utilizatorilor pe portalul web
Obiectiv	Să permită înregistrarea și autentificarea utilizatorilor în portalul web al concursului național
Actori implicați	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizator</li> </ul>
Condiții preliminare pentru realizare	ANFP deschide procesul de depunere a candidaturilor la concursul național pentru experți și pentru candidați
Descriere	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizatorul va accesa portalul web al concursului național și va crea un cont de utilizator pentru accesarea portalului de tip self-service.</li> <li>Formularul web de înregistrare a utilizatorului va permite colectarea datelor utilizatorului în funcție de profilul de utilizator selectat pentru înregistrarea pe portalul web al concursului național. Formularul va conține informații privind datele personale ale utilizatorului, care vor confirma unicitatea acestuia în cadrul sistemului informatic. Se recomandă adoptarea metodei bazate pe unicitatea adresei de e-mail. Fiecare cod numeric personal ar trebui să aibă asociată o singură adresă de e-mail.</li> <li>Formularul de înregistrare al utilizatorului nu trebuie să aibă erori și să fie validat de o procedură automatizată a portalului web, afișându-i utilizatorului erorile de completare. După acceptarea unui formular valid, portalul web va trimite la adresa de e-mail completată de utilizator un mesaj cu un link de</li> </ul>

confirmare care va redirecționa utilizatorul către pagina de confirmare a contului nou creat (Figura 20).

- După ce s-a creat contul, fiecărui utilizator i se va da rolul de utilizator „generic”. Autorizarea utilizatorului pentru a accesa secțiunile din portalul web în funcție de profilul pe care acesta îl va avea în portal (de ex. candidat, expert extern etc.) se va face numai după înscrierea pentru o astfel de poziție în etapele următoare. Autorizarea utilizatorilor implică acordarea drepturilor necesare în cadrul politicii RBAC implementată la nivelul întregului sistem IT pentru concursul național.
- Pentru formularul de conectare la sistem a utilizatorului, portalul web trebuie să implementeze un model de autentificare în doi pași, pe baza trimerii unei chei de tip “token” prin e-mail pentru a autoriza utilizatorul să acceseze modulul de self-service al portalului web al concursului național. Procesul de autentificare a utilizatorului este reprezentat mai jos în Figura 21.
- La această fază, utilizatorul înregistrat poate opta pentru a primi notificări cu mesaje „push” prin e-mail, cu privire la informațiile despre sesiunile de concurs național pe care le va organiza ANFP în viitor.

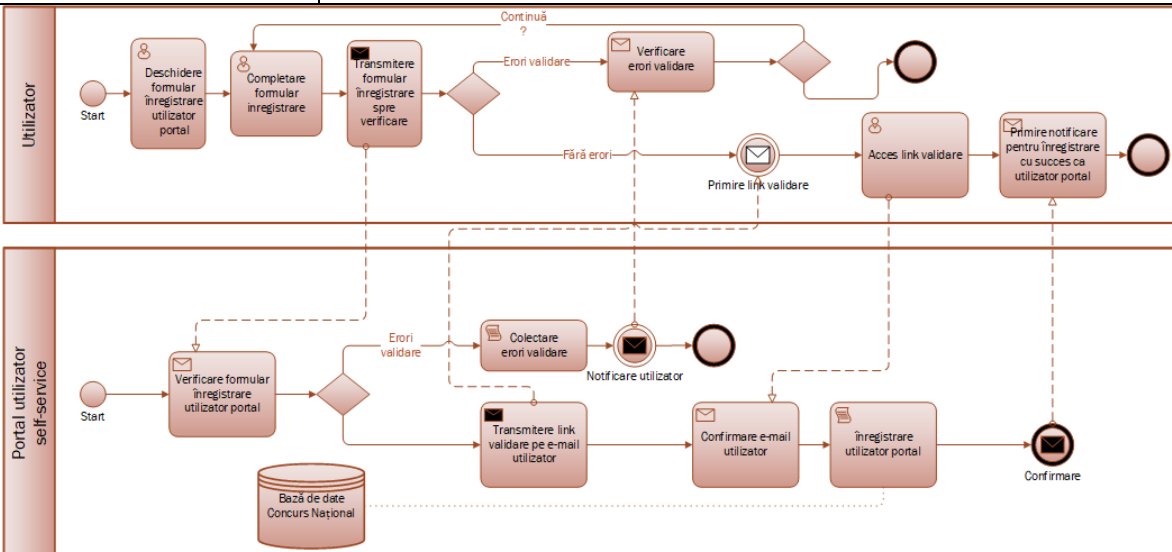


Figura 20. Diagrama BPMN 3.1 pentru descrierea procesului de înscriere a utilizatorilor în portalul web

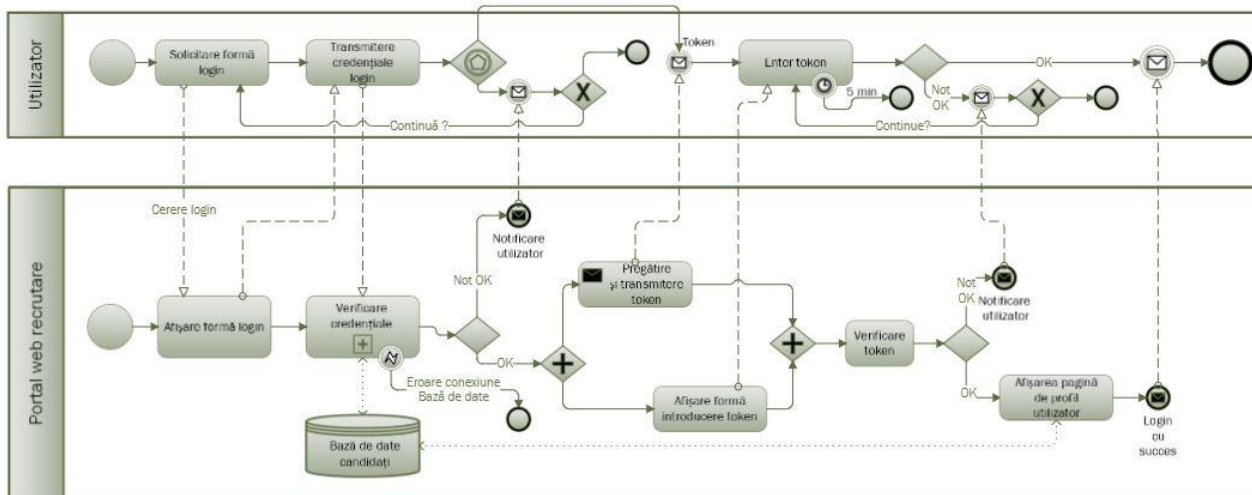


Figura 21. Diagrama BPMN 3.2 pentru descrierea autentificării utilizatorilor în portalul web al concursului național

#### 4. Gestionarea procesului de selectare a experților pentru concursul național

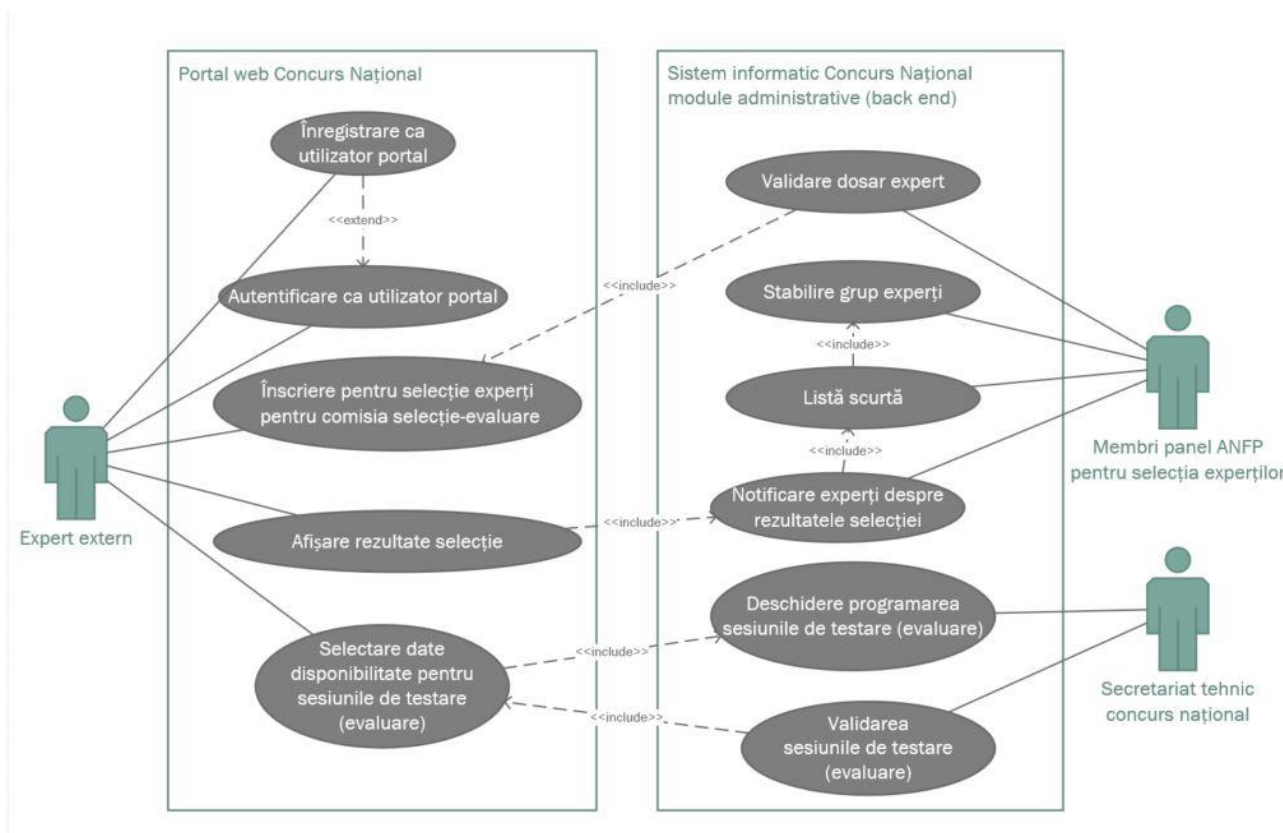


Figura 22. Diagrama unui caz de utilizare pentru gestionarea membrilor comisiei de selecție pentru concursul național

#### 4.1. Procesul de gestionare a listei de experți pentru comisiile de concurs

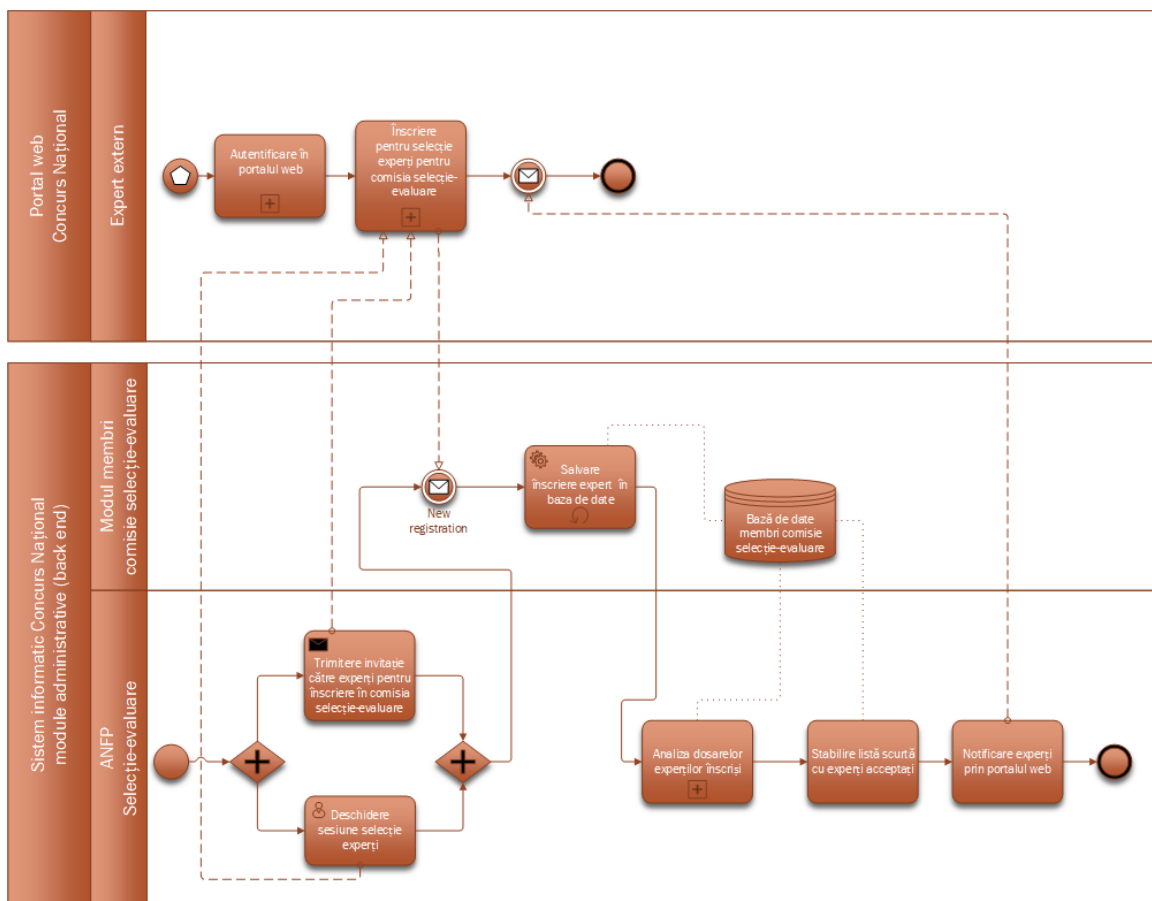


Figura 23. Diagrama BPMN 4.1. - Gestionarea membrilor comisiei de selecție

Descrierea procesului pentru diagrama BPMN 4.1:	
Titlu	Procesul de selectare a membrilor comisiilor concursului național
Obiectiv	Asigurarea pentru ANFP a posibilității de a gestiona lista cu experți pentru comisiile de selecție aferente concursului național
Actori implicați	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expert extern (candidat pentru statutul de evaluator la concursul național)</li> <li>• Comisie de selecție ANFP</li> </ul>
Condiții preliminare pentru realizare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadru de competențe disponibil</li> <li>• Comisie numită de experți ANFP pentru evaluarea experților</li> </ul>
Descriere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un caz de utilizare pentru gestionarea selecției de experți pentru comisiile de selecție pentru concursul național poate fi consultat în Figura 23.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• În prima etapă, expertul se va înregistra ca utilizator în portalul web. Procedura pentru definirea contului de utilizator și cea pentru autentificarea în portalul web al concursului național sunt descrise în detaliu în Figura 20 și Figura 21.</li> <li>• Experții care doresc să se înregistreze pentru a face parte din lista de evaluatori care vor forma comisiile de selecție vor completa formularul de înscriere online pentru acest post, prin intermediul portalului web dedicat concursului național. Informațiile necesare pentru procesul de selecție al experților în această etapă a concursului național vor fi stabilite de ANFP. În funcție de aceasta, formularul de înregistrare poate conține câmpuri pentru colectarea acestor informații, precum și posibilitatea de a încărca fișierele necesare pentru înregistrare și dovedirea competențelor solicitate, dacă este necesar. Într-o formă simplificată, procedura de depunere a candidaturii ar trebui să colecteze informații privind datele expertului, ocupația actuală, experiența în domeniu și alte informații relevante pentru certificarea calității expertului, conform cerințelor ANFP pentru diferite domenii.</li> <li>• Portalul web va transfera datele din formularul de înscriere către modulul de gestionare a experților din componenta de back-end a sistemului informatic al concursului național.</li> <li>• Comisia de selecție din cadrul ANFP va evalua competențele expertului și va acorda un punctaj fiecărui expert. Pentru a asigura echitatea și transparența evaluării competențelor experților, comisia trebuie să se pună de acord asupra criteriilor de evaluare a candidaților spre a fi admiși în lista experților selectați. Astfel, punctajul de evaluare a competențelor se va acorda conform unor criterii specifice, definite în prealabil pentru domeniul expertului.</li> <li>• După evaluarea tuturor candidaților pentru postul de expert la concursul național, modulul de gestionare a experților din sistemul informatic va genera lista scurtă cu candidații acceptați să facă parte din lista de experți care să evalueze competențele candidaților.</li> <li>• După ce lista finală este generată și validată de comisia de selecție a ANFP, experții vor fi notificați cu privire la rezultatul</li> </ul>
--	---

procesului de selecție, atât prin e-mail, cât și prin portalul web, în zona privată a spațiului virtual pentru experți.

#### 4.2. Procesul de gestionare a comisiilor de selecție pentru sesiunile concursului național

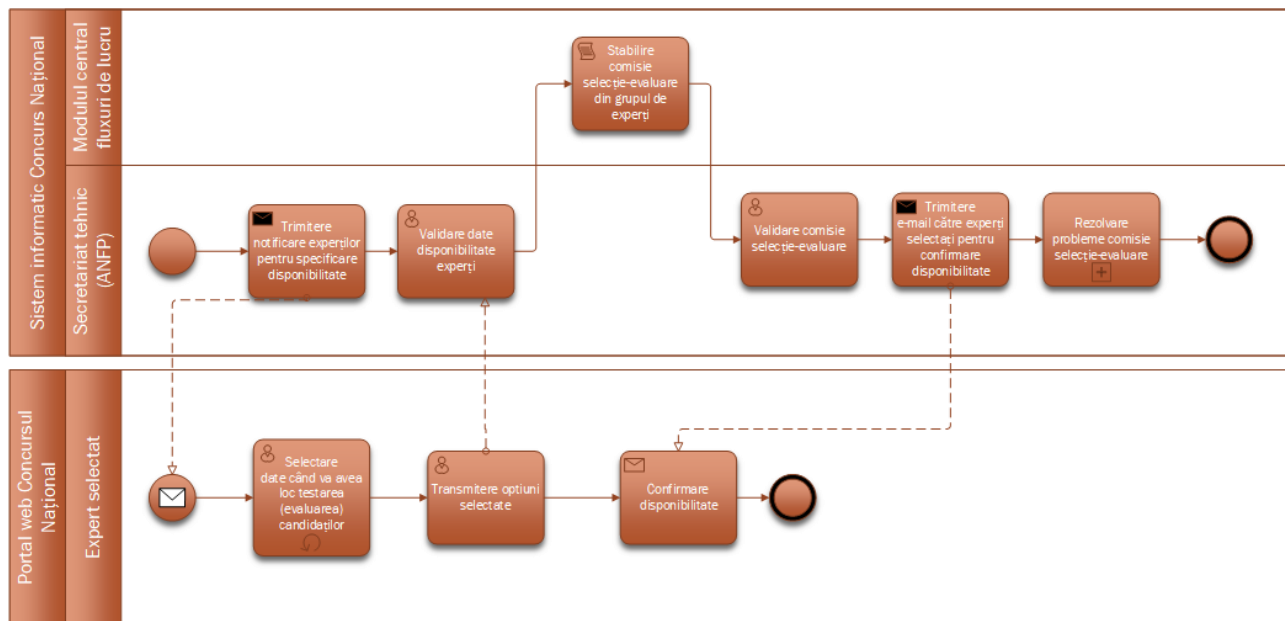


Figura 24. Diagrama BPMN 4.2. Gestionarea comisiilor de selecție pentru concursul național

Descrierea procesului pentru diagrama BPMN 4.2:	
Titlu	Gestionarea procesului privind comisiile de selecție
Obiectiv	Asigurarea posibilității numirii de către ANFP a comisiilor de selecție pentru sesiunile concursului național
Actori implicați	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expert internațional (din lista de experți selectați)</li> <li>• Secretariatul tehnic al ANFP</li> </ul>
Condiții preliminare pentru realizare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trebuie finalizat procesul de selectare a experților pentru concursul național.</li> </ul>
Descriere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secretariatul tehnic al concursului va trimite experților selectați în faza anterioară invitația de a specifica datele la care sunt disponibili să facă parte din comisiile de evaluare a candidaților.</li> <li>• Interfața de utilizator a portalului web va permite experților din lista de experți selectați să aleagă datele la care sunt disponibili să facă parte din comisiile de selecție aferente sesiunilor de testare.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• După validarea și centralizarea opțiunilor experților în legătură cu datele de testare a candidaților, sistemul informatic va extrage automat comisiile de concurs pe baza criteriilor stabilite. Criteriile trebuie definite dinainte și specificate în algoritmul de extragere a experților pentru constituirea comisiilor de selecție, pentru fiecare dată de testare a candidaților. Acestea ar trebui să includă disponibilitatea experților, specializarea fiecărui expert selectat, precum și alte criterii care ar putea reprezenta constrângeri care să fie avute în vedere cum ar fi, de exemplu, disponibilitatea sălilor de testare în anumite zile.</li><li>• Secretariatul tehnic al concursului va stabili calendarul pentru fiecare comisie de selecție, definind etapele din cadrul sesiunii de concurs la care trebuie să fie implicați membrii comisiei de selecție. Modulul pentru gestionarea comisiilor de selecție de la concursul național trebuie să prezinte funcționalități automate sau semi-automate de programare a calendarului. Acestea vor permite secretarului concursului să gestioneze întregul calendar al sesiunii curente a concursului, definit pentru fiecare membru din comisiile de selecție selectate. De asemenea, sistemul ar trebui să evidențieze automat alertele la suprapuneri în cazul unui anumit membru.</li><li>• Experții vor fi notificați prin e-mail și prin funcționalitatea de mesagerie din portalul web despre numirea în comisiile de selecție. De asemenea, prin interfața din cadrul secțiunii de servicii tip self-service pentru experți, aceștia vor trebui să își confirme participarea la activitățile programate. Confirmarea experților va fi înregistrată în baza de date și va valida comisia de selecție respectivă dacă toți membrii acesteia confirmă.</li><li>• Pentru orice probleme legate de programarea comisiilor de selecție, secretariatul tehnic va trebui să găsească soluții pentru a înlocui experții care nu sunt disponibili cu alți experți, incluzându-i manual (individual) în comisiile de selecție existente.</li></ul>
--	--

## 5. Procesul de înscriere a candidaților la concurs

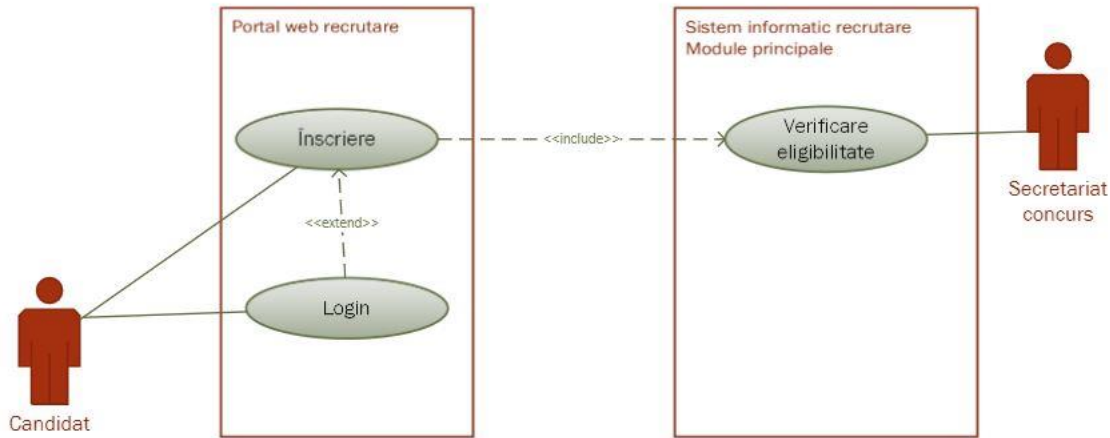


Figura 25. Diagrama unui caz de utilizare pentru înscrierea candidaților

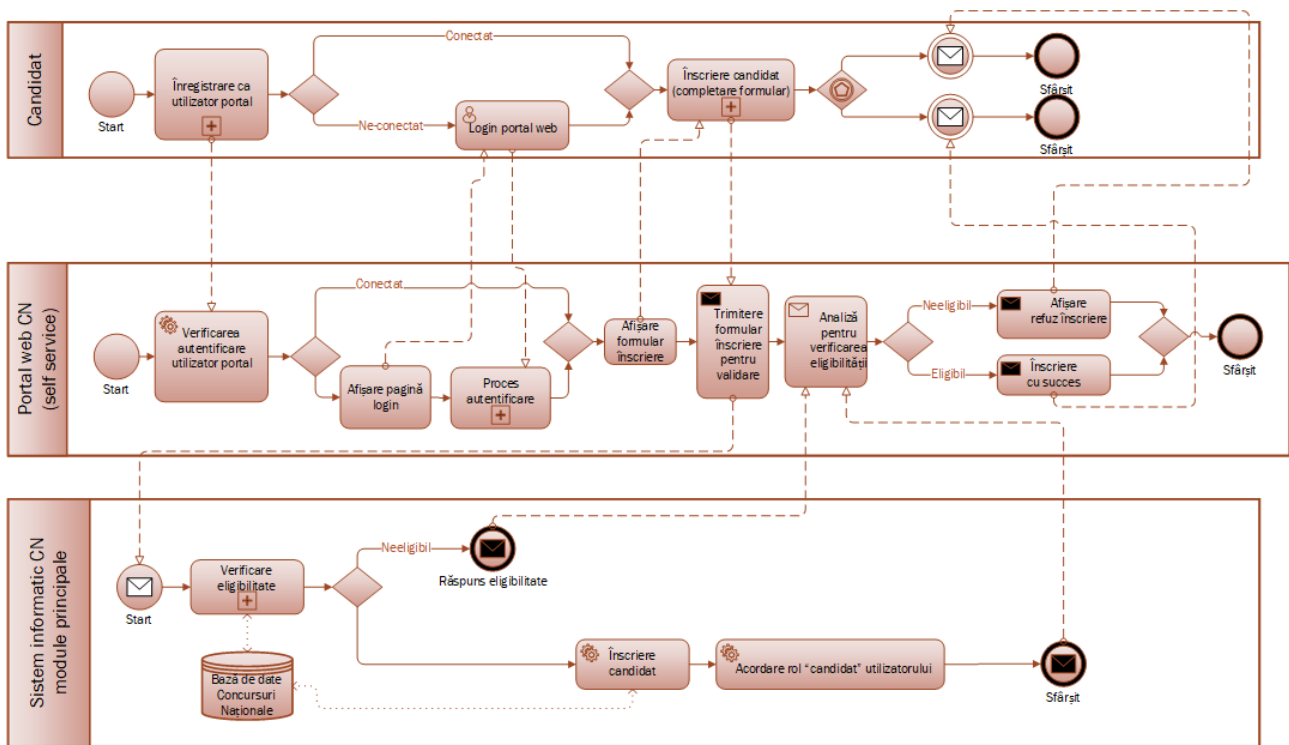


Figura 26. Diagrama BPMN 5 - Procesul de înscriere a candidaților

### Descrierea procesului pentru diagrama BPMN 5:

Titlu	Procesul de înscriere a candidaților la concurs
Obiectiv	Să permită înscrierea candidaților la concursul național

Actori implicați	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Candidat</li> <li>• Secretarul sesiunii concursului național</li> </ul>
Condiții preliminare pentru realizare	ANFP deschide procesul de înscriere a candidaților la concursul național
Descriere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Candidatul va accesa portalul web al concursului național folosind datele de acces obținute într-o înregistrare anterioară sau va crea un cont de utilizator pentru accesarea portalului de tip self-service. Dacă nu există date de utilizator pentru candidatul actual, se va lansa procesul de înregistrare/autentificare.</li> <li>• Formularul web din portalul web al concursului național va permite înregistrarea a două etape: înregistrarea ca utilizator al portalului web și înscrierea la concurs. În cazul în care candidatul încă nu s-a înregistrat ca utilizator al portalului web, formularul de înregistrare îl/o va invita să se autentifice mai întâi în portalul de tip self-service. Dacă datele de autentificare ale utilizatorului nu există, candidatul va trebui să completeze formularul de înregistrare a utilizatorului, să se autentifice și apoi să se înscrie pentru a fi înrolat drept candidat, să completeze formularul de candidat și să încarce documentele necesare.</li> <li>• La pasul următor, portalul web va afișa utilizatorului autentificat formularul pentru înscriere, care va colecta datele privind procesul de depunere a candidaturii. Portalul web va stoca datele aferente depunerii candidaturii candidatului în baza de date a concursului național, precum și fișierele încărcate, necesare pentru procesul de depunere a candidaturii.</li> <li>• Verificarea eligibilității candidatului se va face în doi pași: mai întâi, modulul-nucleu al sistemului informatic al concursului național va valida eligibilitatea candidatului pe baza regulilor predefinite; în continuare, comisia de selecție va valida documentele încărcate de candidat în portalul web.</li> <li>• După procesul de verificare a eligibilității, modulul-nucleu privind fluxurile de lucru va transmite răspunsul către portalul web, care va genera mesajul corespunzător care va fi transmis</li> </ul>

	<p>utilizatorului. Pentru a nu face redundant procesul de înregistrare a utilizatorului în portalul web al concursului național pentru un anumit candidat, indiferent dacă înregistrarea utilizatorului autentificat drept candidat la concursul național a reușit sau nu, portalul web va păstra contul utilizatorului. În acest sens, utilizatorul care revine va completa doar formularul de înregistrare a candidatului și nu se va înregistra ca utilizator nou.</p>
--	---

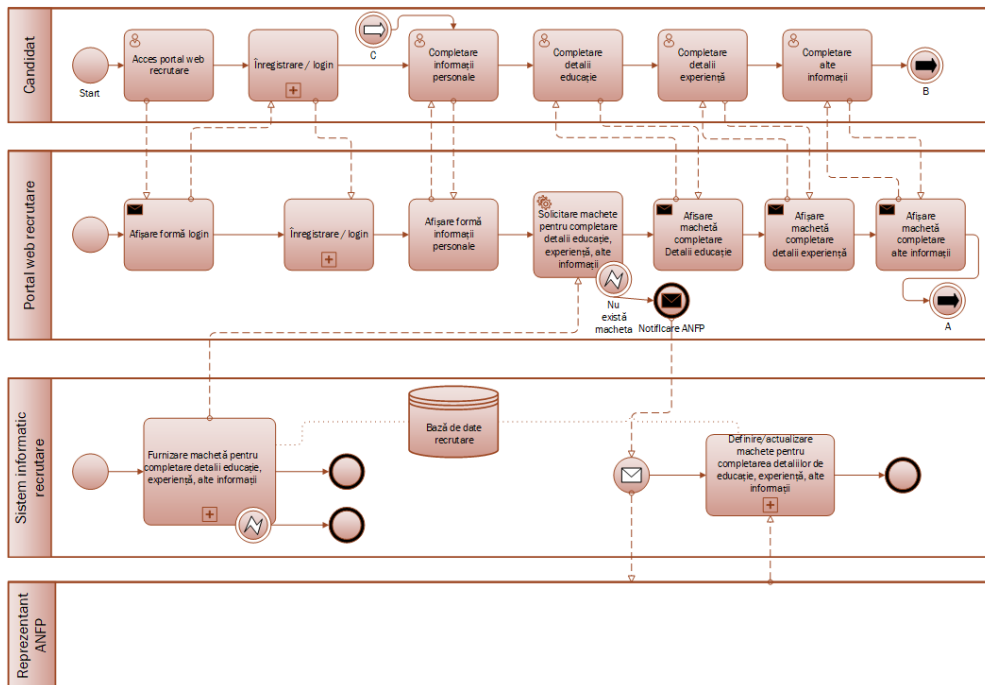


Figura 27. Diagrama BPMN 5.1. - sub-procesul de depunere a candidaturii candidatului din procesul principal de înregistrare a candidatului

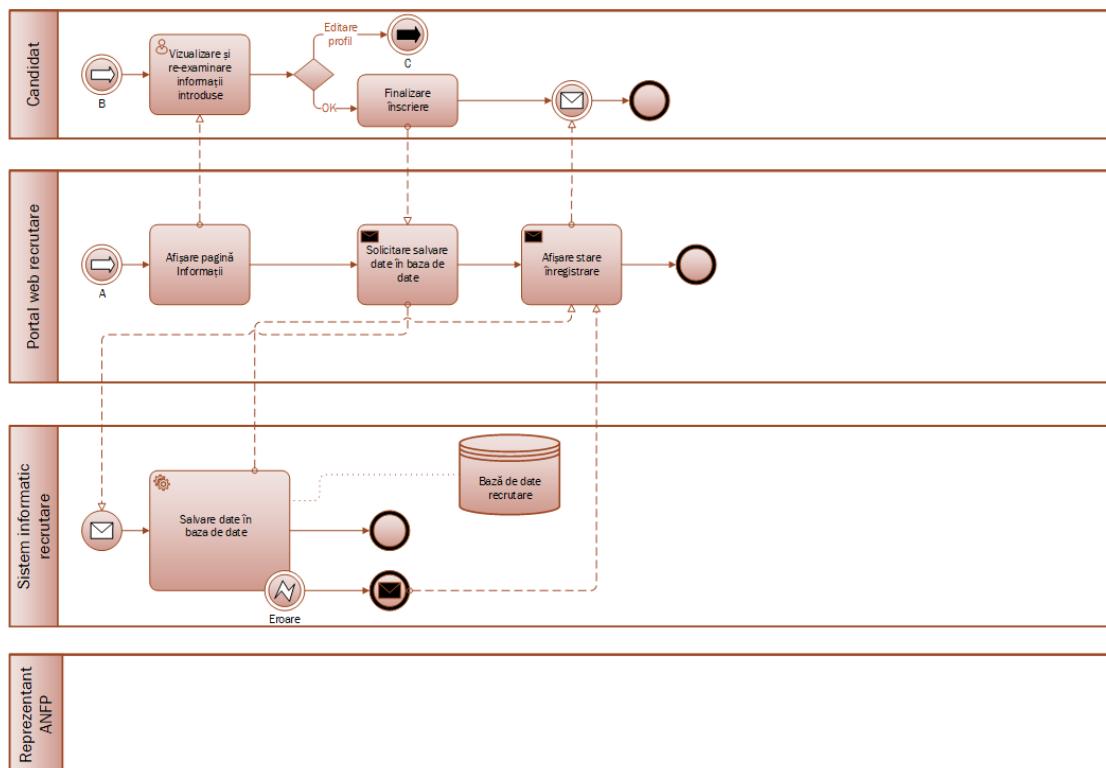


Figura 28. Diagrama BPMN 5.2. - sub-procesul de depunere a candidaturii candidatului din procesul principal de înregistrare a candidatului (continuare)

## 6. Procesul de verificare a eligibilității candidaților

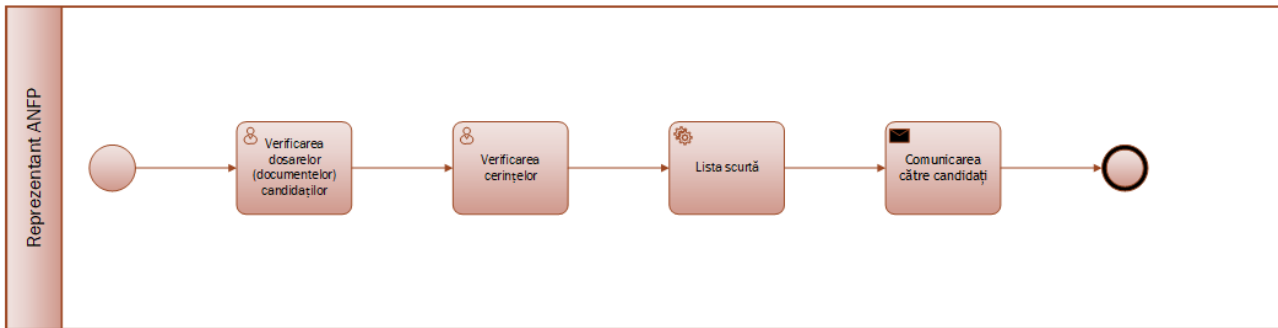


Figura 29. Diagrama BPMN 5.3. - verificarea eligibilității candidaților (din procesul primar de înregistrare a candidaților)

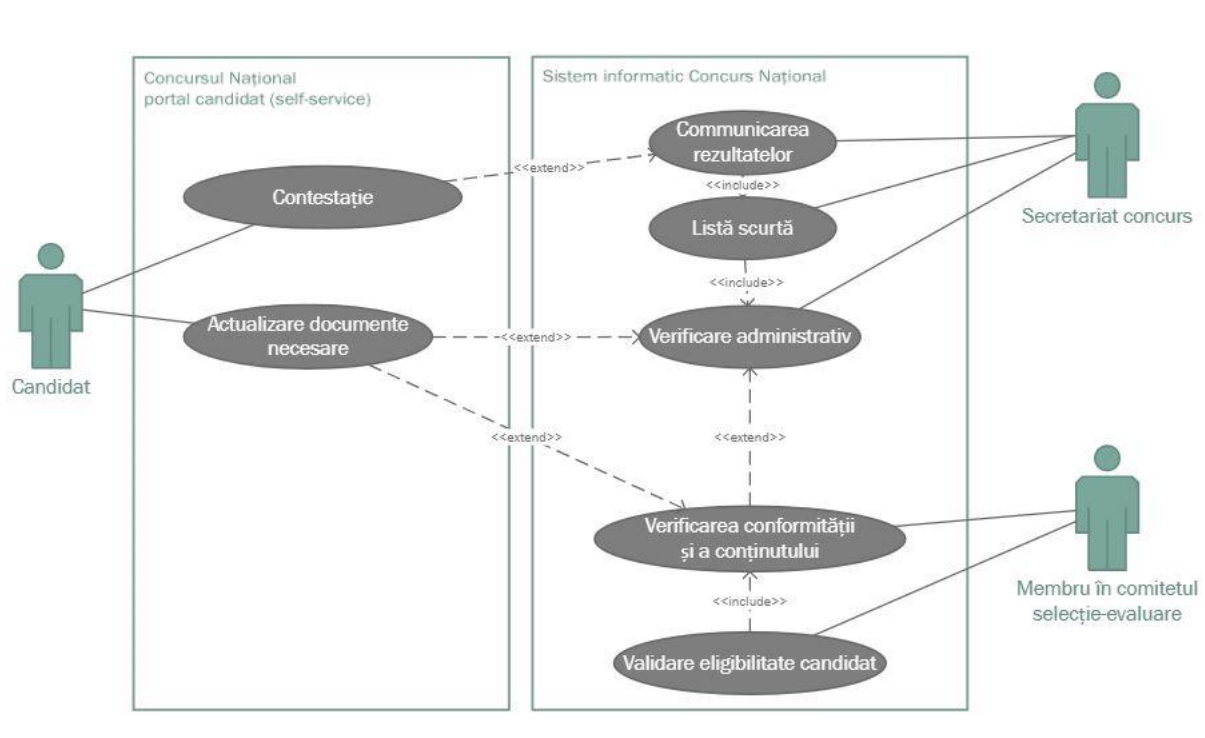


Figura 30. Diagrama unui caz de utilizare privind verificarea eligibilității folosind sistemul informatic al concursului național

Descrierea procesului pentru diagrama BPMN 5.3:	
Titlu	Procesul de verificare a eligibilității candidatului
Obiectiv	Să permită înregistrarea rolului de candidat pentru concursul național
Actori implicați	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secretarul concursului</li> <li>• Candidat</li> <li>• Membrul comisiei de selecție</li> </ul>



Condiții preliminare pentru realizare	Procesul de înregistrare a candidaților folosind portalul online cu auto-administrare să fie finalizat, toate documentele necesare pentru înregistrare să fie încărcate de candidat în format electronic.
Descriere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un caz de utilizare pentru procesul de verificare a eligibilității folosind funcționalitățile sistemului informatic pentru concursul național este exemplificat în Figura 30.</li> <li>• Secretariatul tehnic al concursului (reprezentantul ANFP) va efectua o verificare administrativă privind existența documentelor necesare și conformitatea acestora cu scopul pentru care au fost încărcate de candidat.</li> <li>• Pentru o ergonomie mai bună, interfața pentru verificarea documentelor încărcate de candidat pe platforma web pentru concursul național trebuie să permită afișarea paralelă a informațiilor specificate de candidat în câmpurile formularului cu vizualizarea documentelor încărcate.</li> <li>• Un posibil proces de analiză a dosarului candidatului de către secretariatul tehnic este descris în Figura 31. O singură persoană din secretariatul tehnic ar trebui să efectueze verificarea documentelor unui candidat. Secretarul va răspunde de completitudinea dosarelor și de conformitatea acestora cu cerințele formale.</li> <li>• Procesul de verificare va fi efectuat de către secretarul concursului, integral prin modulul de verificare a eligibilității candidatului. Acest modul trebuie să permită validarea parțială a dosarului candidatului, precum și validarea finală a acestuia.</li> <li>• Pentru orice probleme identificate cu documentele încărcate de candidat, secretarul trebuie să aibă capacitatea să schimbe statusul documentului în „document nedepus” și să specifice motivele pentru care nu poate fi acceptat documentul. Modulul central va înregistra această notificare în baza de date și va trimite candidatului, prin e-mail, cererea de încărcare a documentelor vizate.</li> <li>• Pentru actualizarea documentelor nedepuse solicitate de secretarul concursului, candidatul va avea un termen (în exemplul menționat mai jos, modelul afișat folosește termenul de 2 zile, dar acest termen se poate parametriza). Dacă nu se</li> </ul>

	<p>înscrie în termen, dosarul candidatului este respins la această primă fază a verificării eligibilității. Atunci când dosarul candidatului este respins, sistemul informatic va înștiința automat candidatul despre această problemă.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• După ce secretariatul a verificat toate documentele unui candidat, sistemul transmite o notificare automată membrilor comisiei de selecție. Aceștia vor efectua o inspectare a acestor documente în ceea ce privește conținutul și conformitatea cu cerințele concursului. Procesul este similar cu cel întreprins de secretariatul tehnic al concursului, finalitatea sa fiind declararea candidatului de către comisia de selecție, ca fiind eligibil sau nu (Figura 32).</li><li>• În urma procesului de verificare a eligibilității candidatului, secretariatul tehnic va face lista candidaților eligibili și va înștiința candidații cu privire la rezultatul procesului. Candidații vor putea să vadă mesajul de informare în profilurile lor de utilizator.</li><li>• Candidații vor putea să conteste procesul de eligibilitate, înregistrându-se prin modulul de tip self-service pentru candidați al portalului web, iar contestația va fi soluționată în același mod ca și verificarea eligibilității din faza inițială.</li></ul>
--	--

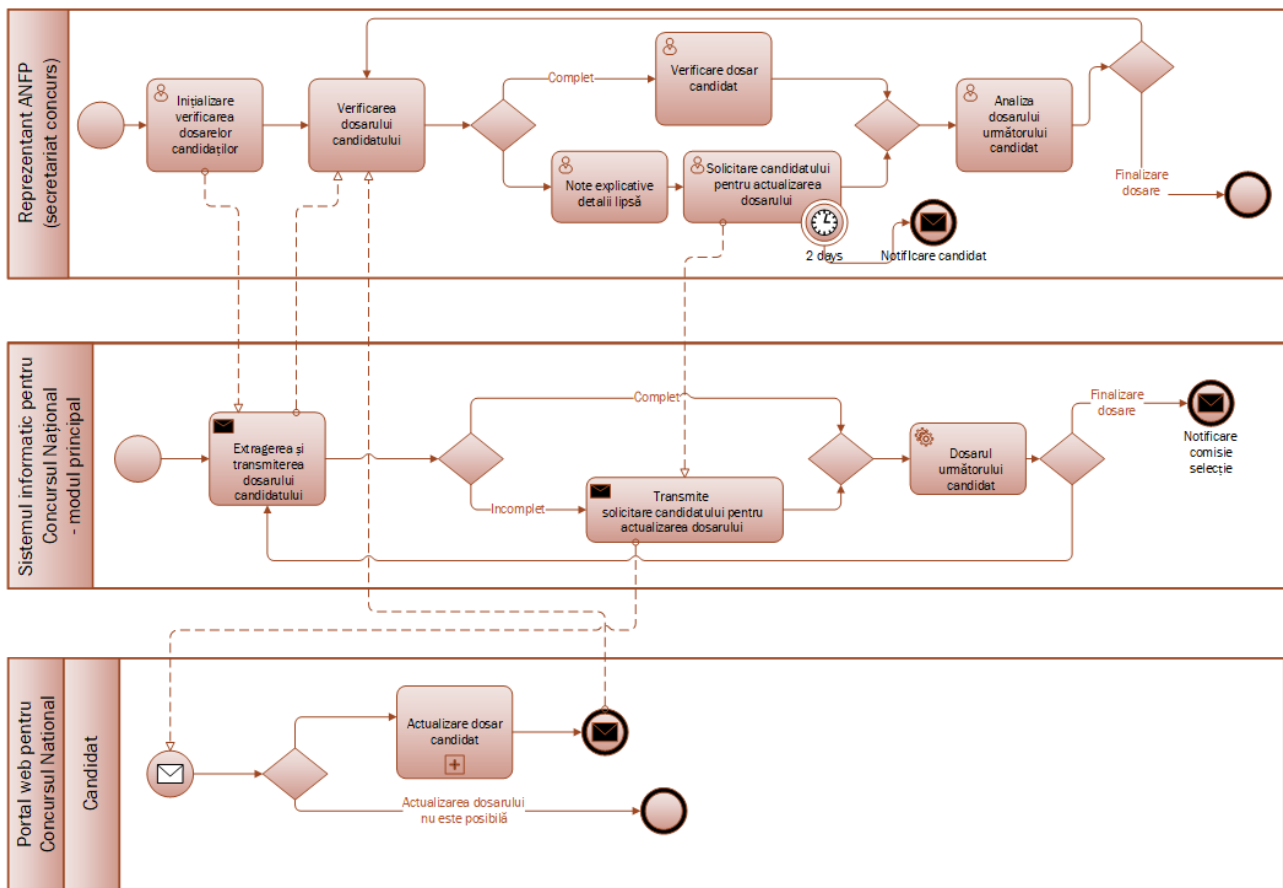


Figura 31. Diagrama BPMN 5.3.1. - sub-procesul de evaluare a dosarului candidatului (din procesul de verificare a eligibilității candidatului)

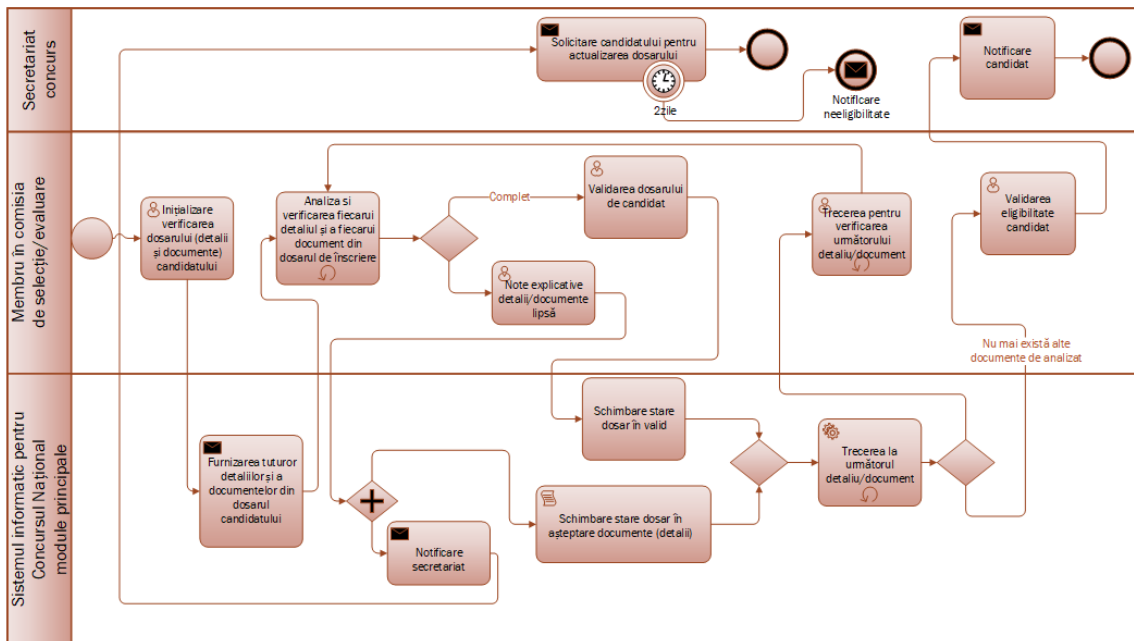


Figura 32. Diagrama BPMN 5.3.2. - sub-procesul de verificare a eligibilității de către comisia de selecție (din procesul de eligibilitate a candidatului)

## 7. Procesul de testare preliminară

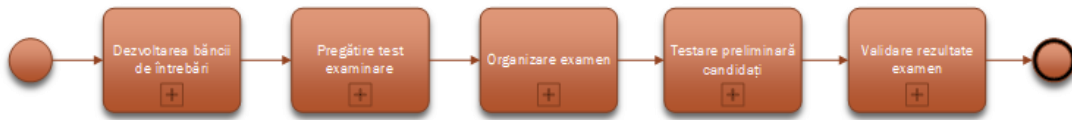


Figura 33. Diagrama BPMN 6 pentru procesul general de testare preliminară

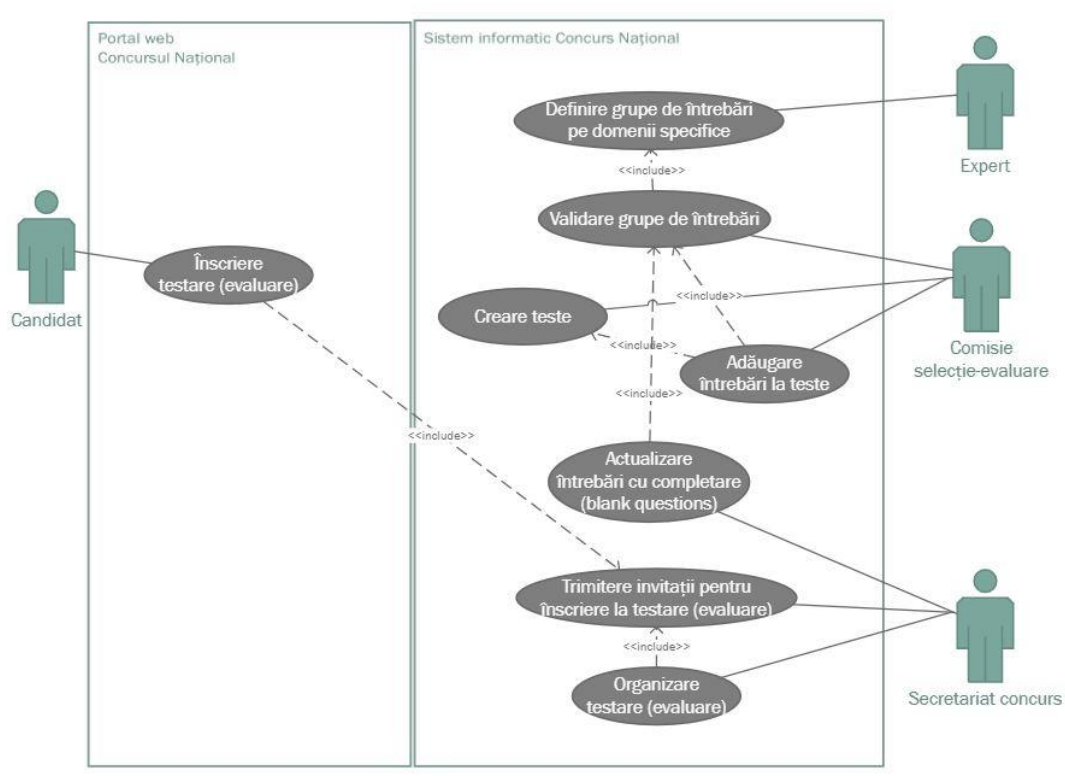


Figura 34. Diagrama cazurilor de utilizare pentru programarea examenului de testare preliminară

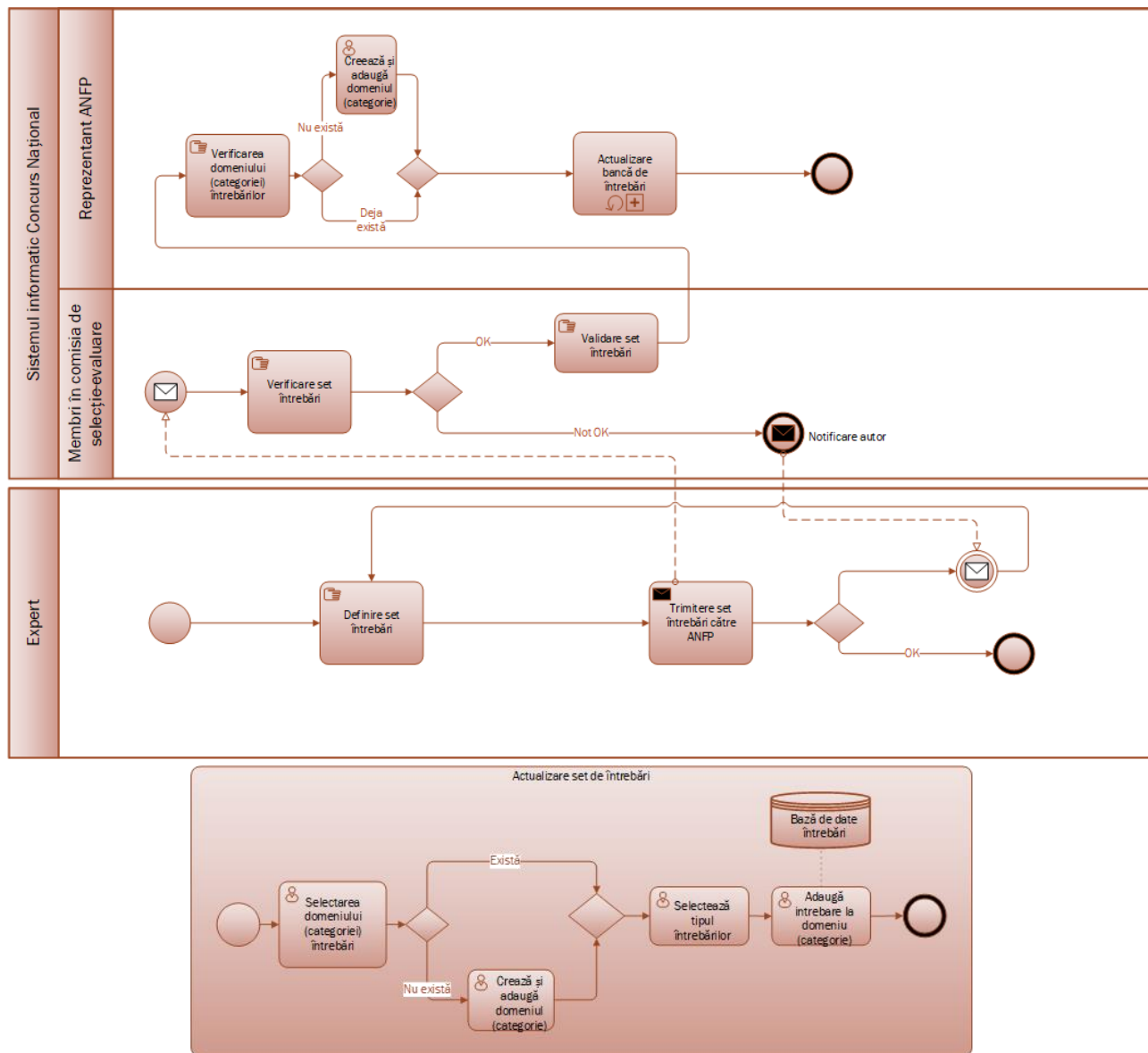


Figura 35. Diagrama BPMN 6.1. - actualizarea băncii de întrebări pentru testarea preliminară

Descrierea procesului pentru diagrama BPMN 6.1:	
Titlu	Testarea preliminară - procesul de actualizare a băncii de întrebări
Obiectiv	Să permită includerea de noi întrebări sau actualizarea întrebărilor vechi în banca de întrebări pentru procesul de testare preliminară
Actori implicați	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secretarul concursului (reprezentantul ANFP)</li> <li>• Membrul comisiei de selecție</li> <li>• Expert extern/intern ca autor al întrebărilor</li> </ul>

Descriere	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesul începe cu definirea întrebărilor specifice testării preliminare a candidaților de către expertul numit.</li><li>• Considerând că întrebările asociate cu testarea preliminară, pe toate domeniile de cunoștințe, ar putea să provină din mai multe surse (baterii de teste cumpărate de la un furnizor specializat, întrebări definite de experții externi cooptați în această privință, întrebări care există deja în diferite surse de date din cadrul ANFP), se recomandă ca aceste întrebări să treacă prin filtrul membrilor comisiei de selecție. Aceștia pot valida conformitatea acestor întrebări cu domeniul căruia îi aparțin și, posibil, cu o bibliografie specifică, cu gradul de dificultate, autenticitatea și corectitudinea.</li><li>• Validarea setului de întrebări se poate face fie în cadrul sistemului informatic al concursului național, dacă setul de întrebări se poate importa automat în sistem, de unde membrii comisiei de selecție îl pot accesa, fie din afara sistemului informatic, manual, pe baza mesajelor primite de la experți privind definirea întrebărilor.</li><li>• Fiecare set validat va fi preluat de către secretarul de concurs sau de un alt reprezentant al ANFP ca utilizator al sistemului informatic, care îl va încărca într-un domeniu de întrebări specific testării preliminare a candidaților.</li></ul>
-----------	--

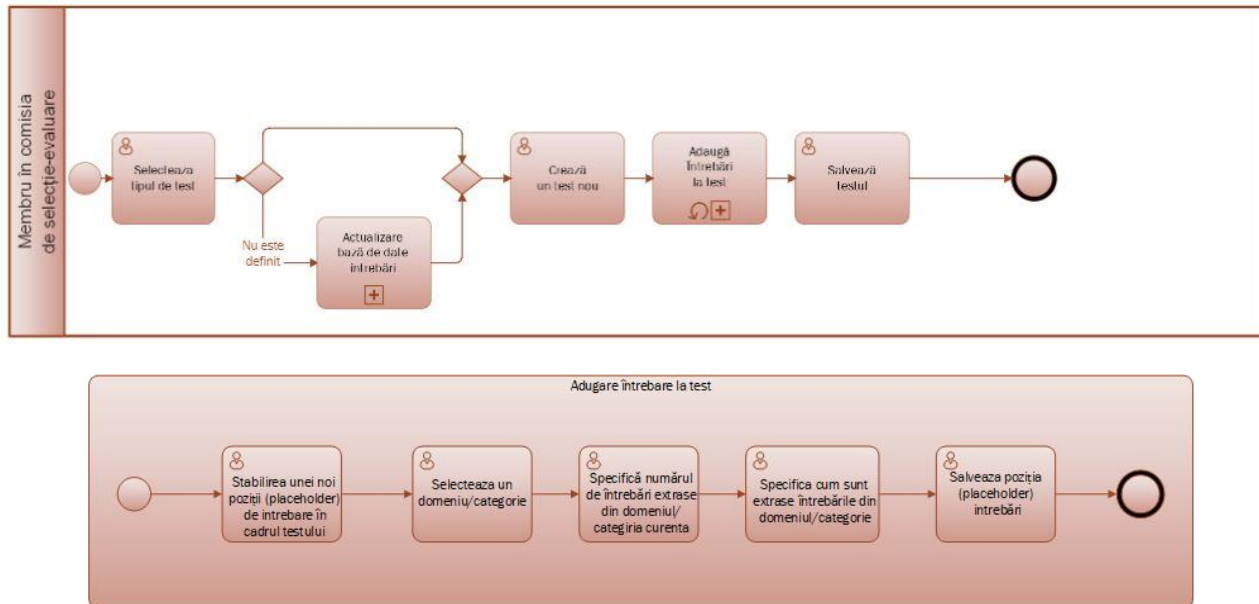


Figura 36. Diagrama BPMN 6.2. - definirea unui test nou pentru faza de testare preliminară

Descrierea procesului pentru diagrama BPMN 6.2:	
Titlu	Testare preliminară – procesul de definire a unui nou test pentru faza de evaluare preliminară a cunoștințelor
Condiții preliminare pentru realizare	Trebuie să existe bazele de întrebări pe fiecare domeniu specific.
Obiectiv	Crearea unui nou test (ca șablon pentru teza fiecărui candidat <sup>49</sup> ) care să conțină întrebări din banca de întrebări a concursului național.
Actori implicați	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secretarul concursului (reprezentantul ANFP)</li> <li>• Membrul comisiei de selecție</li> </ul>
Descriere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testele se vor genera pentru fiecare dintre cele patru categorii de examinare.</li> <li>• Responsabilitatea pentru generarea testelor de examen aparține membrilor comisiei de selecție, prin interfața asociată din cadrul sistemului informatic al concursului național.</li> <li>• Procesul de generare a testelor constă din adăugarea unui înlocuitor pentru fiecare subiect al unei teze. La momentul generării tezilor, candidații vor primi o întrebare extrasă dintr-o categorie de întrebări. Membrul comisiei de selecție va specifica din ce domeniu de întrebări care există în banca de</li> </ul>

<sup>49</sup> Teza unui candidat este întregul set de întrebări extrase aleatoriu de sistem pe baza unui șablon specific definit prin structura testului.

întrebări va fi extrasă cea asociată cu poziția curentă din cadrul testului.

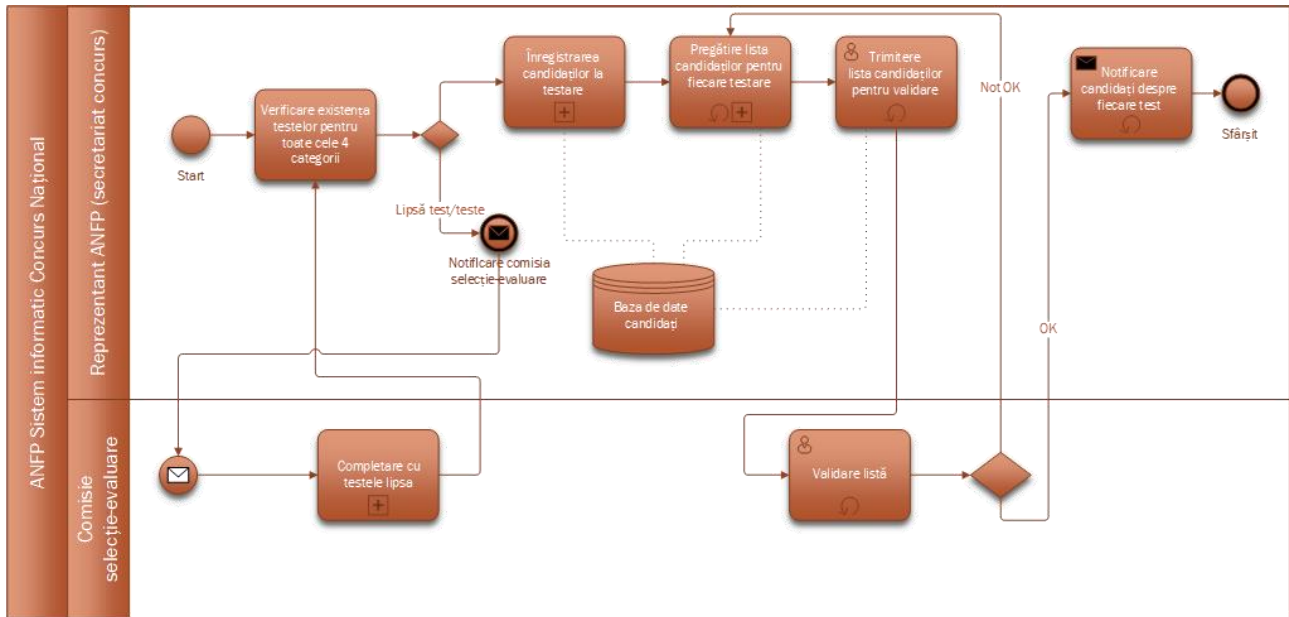


Figura 37. Diagrama BPMN 7 - Testarea preliminară - organizarea examenelor de testare

Descrierea procesului pentru diagrama BPMN 7:	
Titlu	Testare preliminară – procesul de organizare a examenelor de testare
Condiții preliminare pentru realizare	Bateriile de întrebări pe fiecare domeniu specific trebuie să existe în sistemul informatic al concursului național. În interiorul sistemului informatic al concursului național să fie activă o nouă sesiune de testare inițială.
Obiectiv	Definirea listei finale de candidați care vor fi evaluați pentru fiecare dintre cele 4 categorii de teste.
Actori implicați	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secretarul concursului (reprezentantul ANFP)</li> <li>• Membrul comisiei de selecție</li> </ul>
Descriere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Înregistrarea candidaților din concursul național la testarea preliminară se va face individual, pe bază de invitație, în limita locurilor disponibile.</li> <li>• Testul pentru fiecare dintre cele patru categorii de teste trebuie să existe dinainte, fiind prima etapă în organizarea concursului.</li> <li>• Înscrierea (înrolarea) voluntară a candidaților pentru testul preliminar va fi păstrată în baza de date a concursului național, permițând vizualizarea în timp real a locurilor ocupate pentru o</li> </ul>



	<p>anumită sesiune de examinare și pentru o locație în care se va organiza testarea.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lista finală de candidați pentru fiecare categorie de evaluare a cunoștințelor într-o sesiune de testare preliminară trebuie validată în sistemul informatic de către comisia de evaluare. Acest lucru s-ar putea face prin marcarea listei ca finalizată, de către secretarul concursului, și validarea sau invalidarea acesteia de către comisia de selecție. Aceasta implică să existe un statut asociat fiecărei încrieri din lista de candidați. Dacă sunt validați toți candidații din listă, lista se consideră validată de către comisia de selecție.</li><li>• Diferitele motive pentru care comisia de selecție decide să invalideze lista trebuie și ele înregistrate în sistemul informatic prin interfața specifică pentru membrii comisiei de selecție, pentru a fi păstrate în baza de date și auditate, dacă este necesar.</li><li>• Presupunând că lista este invalidată din diferite motive, secretarul concursului trebuie să refacă lista, analizând situația de fapt și încercând să găsească soluții.</li><li>• Comisia de selecție va valida o listă de candidați pentru fiecare categorie de teste asociată cu sesiunea deschisă. După validare, secretarul de concurs schimbă lista de la statutul Validat la statutul Finalizat. Astfel, sistemul informatic va face publice, pentru toți candidații, listele validate. În paralel, sistemul va trimite un mesaj fiecărui candidat, pentru a îl informa despre testările pe cele patru categorii.</li><li>• Pasul în care candidații se înscriu la examenul pentru testarea preliminară este un proces complex, descris mai detaliat în Figura 38.</li></ul>
--	---

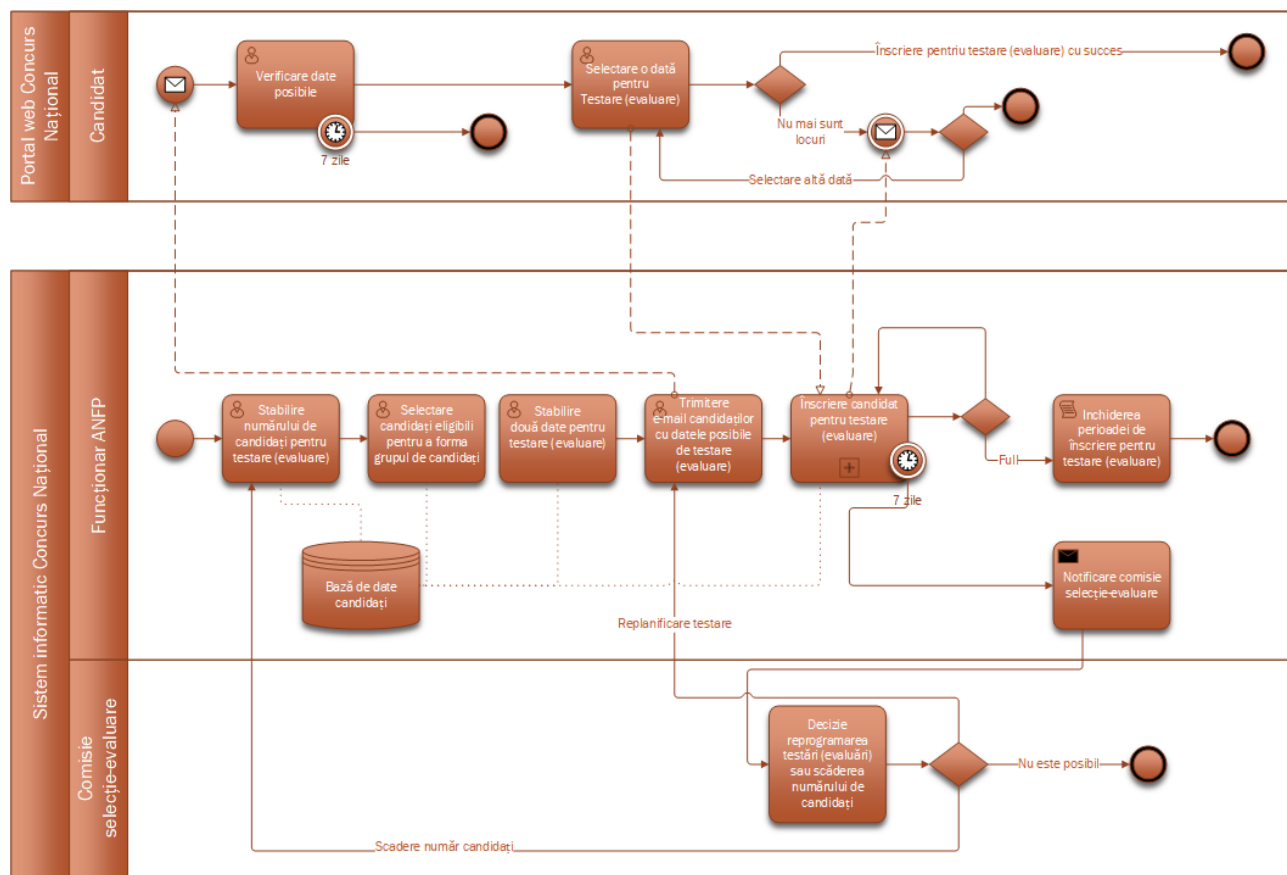


Figura 38. Diagrama BPMN 8 - procesul de înregistrare a candidaților eligibili pentru testarea preliminară

Descrierea procesului pentru diagrama BPMN 8:	
Titlu	Testare preliminară – procesul de organizare a examenelor de testare – înregistrarea candidaților eligibili pentru testarea preliminară
Condiții preliminare pentru realizare	În interiorul sistemului informatic al concursului național să fie activă o nouă sesiune de testare preliminară.  Procesul de înregistrare să fie deschis pentru sesiunea de testare curentă.
Obiectiv	Să permită -înscrierea voluntară a candidaților la fiecare examen pentru cele patru categorii de testare.
Actori implicați	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secretarul concursului (reprezentantul ANFP)</li> <li>• Membrul comisiei de selecție</li> <li>• Candidat eligibil la concursul național</li> </ul>
Descriere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pe baza deciziei luate în prealabil de comisia de selecție, secretarul concursului va defini în sistem numărul de candidați pentru sesiunea respectivă. Aceste informații vor fi înregistrate în baza de date a concursului național.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secretarul concursului va forma grupul de candidați eligibili pentru testare pe baza listei de candidați care rezultă din procesul de validare a dosarelor candidaților. Ca urmare, sistemul informatic al concursului național trebuie să permită o căutare pe mai multe criterii pentru a facilita recuperarea rapidă a candidaților potriviți pe baza informațiilor stocate în baza de date la faza de depunere a dosarelor candidaților.</li> <li>• Secretarul comisiei va stabili două date posibile pentru fiecare evaluare în sistemul informatic, pentru a asigura flexibilitatea cu privire la data de testare pentru fiecare examen la care vor participa candidații. Aceste date trebuie să fie limitate la perioada dintre data de început și data de sfârșit a sesiunii de testare, stabilită la momentul inițierii testării preliminare.</li> <li>• Comunicarea celor două date posibile pentru fiecare test se va face, pe de o parte, prin interfața sistemului informatic, pe pagina personală a candidatului din portalul web al concursului național, în secțiunea aferentă sesiunii de testare curente și, pe de altă parte, prin trimiterea unui e-mail către toți candidații selectați, în mod semi-automatizat, de către sistemul informatic la inițiativa secretarului concursului.</li> <li>• La primirea informațiilor privind sesiunea de testare preliminară, candidatul va putea să analizeze cele două date propuse și, prin interfața specifică din portalul cu auto-administrare asociat cu concursul național, va avea posibilitatea să selecteze și să încerce să se înregistreze pentru fiecare examinare pentru cele patru categorii de testare.</li> <li>• Principiul de înregistrare pentru rezervarea unei date pentru testare este primul intrat, primul ieșit. În cazul în care candidatul nu mai găsește locuri disponibile atunci când încearcă să se înregistreze pentru test la data selectată, acesta poate să încerce să se programeze pentru cealaltă dată propusă sau să anuleze înregistrarea<sup>50</sup>. Candidatul trebuie să rezerve o dată pentru fiecare dintre cele patru examinări posibile.</li> </ul>
--	---

<sup>50</sup> În cazul în care nu mai sunt locuri disponibile pentru a da testul, o alternativă la abordarea descrisă este ca sistemul să notifice secretariatul comisiei, astfel încât să se opereze o actualizare a aranjamentelor logistice, care să fie reflectată în sistem. Toți candidații eligibili ar trebui să aibă disponibilă opțiunea să își rezerve testul.

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Secretarul de concurs va stabili, prin sistemul informatic, o limită de timp pentru înregistrarea candidaților pentru testarea preliminară din sesiunea curentă (în exemplul arătat, aceasta este stabilită la șapte zile calendaristice, dar se poate parametriza). La sfârșitul acestei limite de timp, procesul de înscriere la examen va înceta automat. În plus, deși sistemul informatic trebuie să permită înscrierea voluntară a candidaților pe baza principiului FIFO (primul intrat, primul ieșit), la sfârșitul fiecărei zile, secretarul de concurs va valida și va actualiza lista de candidați înregistrați pentru fiecare categorie de teste, de la fiecare dată propusă pentru evaluarea cunoștințelor. O descriere detaliată a procesului complex de auto-înregistrare a candidatului pentru o examinare se poate consulta în Figura 39. Diagrama BPMN descrie și cazul în care modulul de testare computerizată din sistemul informatic al concursului național ar trebui să rezolve problema candidaților care au certificări sau diplome echivalente cu testarea pentru categoriile de evaluări în domeniul IT sau al limbilor străine.</li><li>• Dacă, după expirarea termenului de înregistrare pentru candidați, locurile disponibile pentru fiecare dată propusă nu au fost ocupate, secretarul concursului va înștiința comisia de selecție, prin intermediul sistemului informatic, pentru a decide dacă se va reprograma examenul sau dacă se va ține cu numărul efectiv de candidați înregistrați.</li><li>• Comisia de selecție poate decide să reprogrameze un anumit test din cauza lipsei de candidați. În acest caz, procesul de înregistrare se va relua de la notificarea candidaților cu privire la cele două date propuse.</li><li>• Presupunând că membrii comisiei de selecție nu pot să adopte niciuna dintre opțiunile prezentate (derularea testului cu un număr mai mic de candidați sau reprogramarea examenului), aceștia vor avea posibilitatea să anuleze testul respectiv printr-o interfață dedicată din cadrul sistemului informatic.</li><li>• Atunci când candidații rezervă toate locurile disponibile prin procedura de înscriere voluntară înainte de expirarea termenului-limită impus de sistemul informatic, secretarul de concurs va declara închisă sesiunea de înregistrare la examen</li></ul>
--	---

	pentru candidați, prin intermediul interfeței sistemului informatic.
--	--

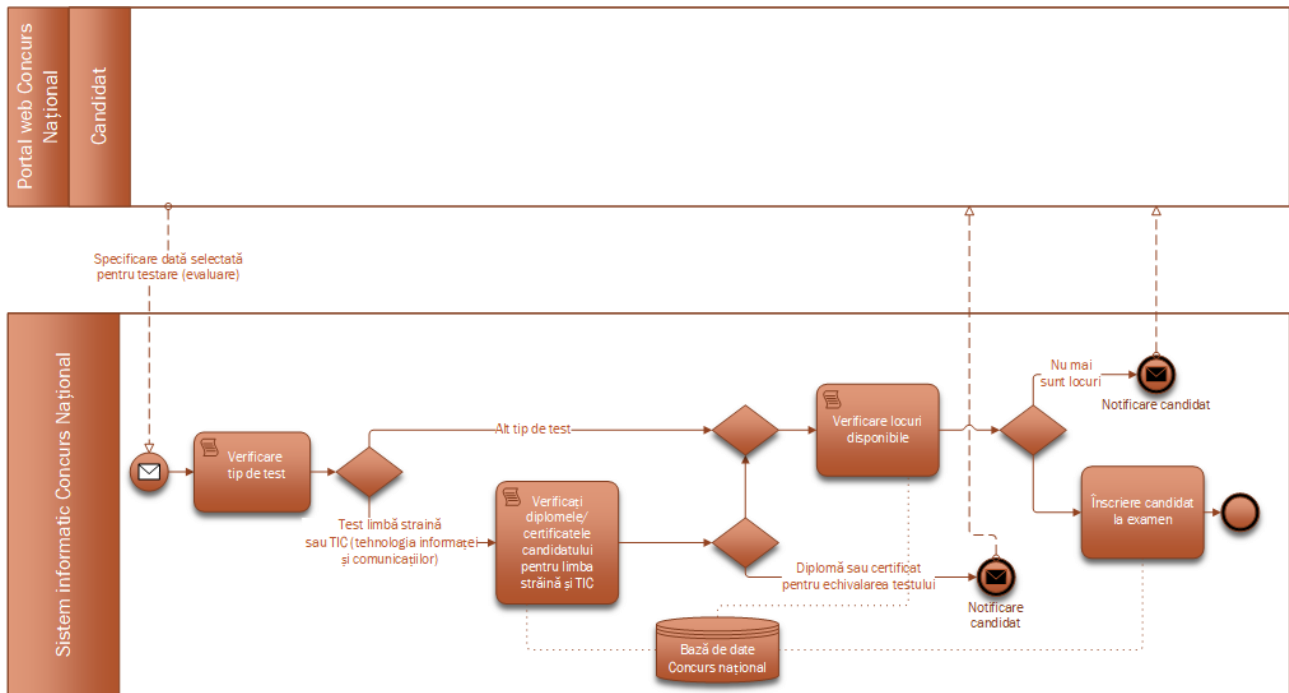


Figura 39. Diagrama BPMN pentru sub-procesul de auto-înscrisere a candidaților la un test în faza de testare preliminară

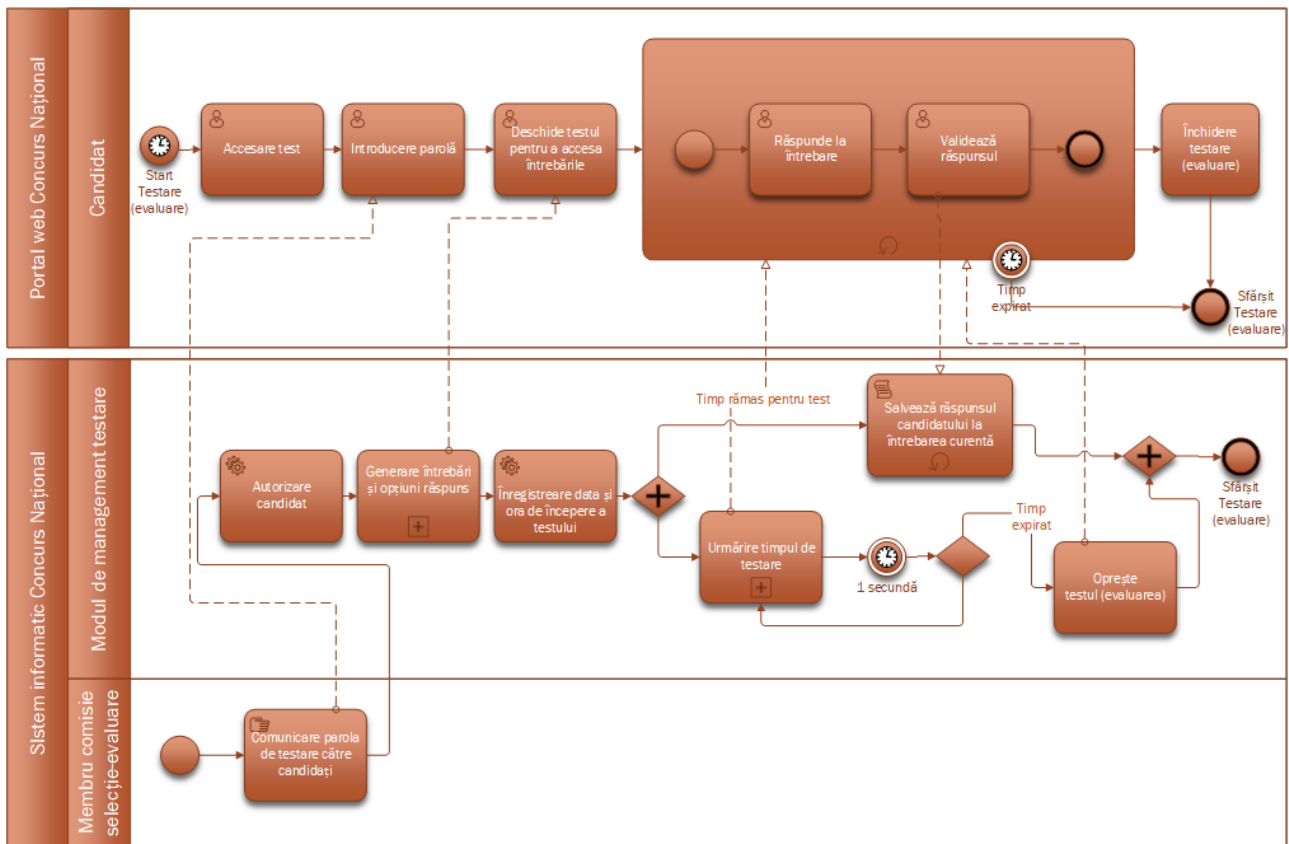


Figura 40. Diagrama BPMN 9 - procesul de examen al candidatului în faza de testare preliminară

Descrierea procesului pentru diagrama BPMN 9:	
Titlu	Testare preliminară – procesul de examen al candidatului în faza de testare preliminară
Condiții preliminare pentru realizare	<p>Trebuie să existe un nou test pentru sesiunea curentă de testare preliminară.</p> <p>Pentru fiecare categorie de testare pe zi trebuie să fie finalizată lista de participanți înregistrați.</p>
Obiectiv	Să permită evaluarea cunoștințelor candidaților la fiecare examen pentru cele patru categorii de testare.
Actori implicați	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membrul comisiei de selecție</li> <li>• Candidat eligibil la concursul național</li> </ul>
Descriere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Candidatul se va prezenta la locația de unde va da testul online, la data și ora programate prin procesul de rezervare a unui loc pentru examenul preliminar.</li> <li>• La începutul testului, care se va da prin module de testare computerizată (CBT), candidatul va accesa testul din platforma de evaluare. Sistemul CBT ar trebui să prezinte o vedere generală a principalelor caracteristici ale aplicației de testare, inclusiv un scurt material descriptiv privind modalitatea de a da testul, tipurile de întrebări, navigarea în interiorul testului etc.</li> <li>• Testul trebuie protejat printr-o parolă. Comisia de selecție va stabili această parolă la momentul generării testului. Parola se va păstra în baza de date, în format criptat, și va fi cunoscută doar de președintele comisiei de selecție. În ziua examenului, membrul comisiei de selecție care va supraveghea testarea la locația stabilită le va comunica această parolă candidaților. Acest pas le va permite candidaților să deschidă testul pentru a îl rezolva.</li> <li>• Pentru fiecare candidat, modulul de test va autoriza accesul la testul creat de comisia de selecție. Sistemul va afișa întrebările extrase pentru teza candidatului la furnizarea parolei corecte.</li> <li>• Modulul de testare al sistemului informatic al concursului național va genera, individual, teza pentru fiecare candidat. Această teză va conține setul de întrebări extrase aleatoriu de modulul de test pentru fiecare candidat, pe baza șablonului definit de comisia de selecție la crearea testului. Fiecare substituent de întrebare definit în interiorul testului este</li> </ul>

	<p>asociat cu un anumit domeniu de întrebări. Ca urmare, pentru fiecare substituent din test, se va extrage, aleatoriu, o întrebare din domeniul de întrebări asociat cu substituentul respectiv.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemul va rula cronometrul și va compara timpul scurs de la începutul examenului cu durata totală a testului alocată la crearea acestuia. La expirarea perioadei testului, sistemul va închide teza candidatului, după salvarea răspunsului la ultima întrebare accesată și va notifica candidatul că a expirat timpul.</li><li>• În timpul rezolvării testului, se recomandă ca modulul de test să salveze răspunsurile pentru fiecare întrebare, pe măsură ce candidatul avansează în rezolvarea tezei.</li><li>• După efectuarea și finalizarea testului, platforma de evaluare a cunoștințelor pentru examinarea preliminară va afișa candidatului fie rezultatul final, fie rezultatul parțial, în funcție de măsura în care există sau nu întrebări care trebuie punctate individual de către evaluatori.</li></ul>
--	---



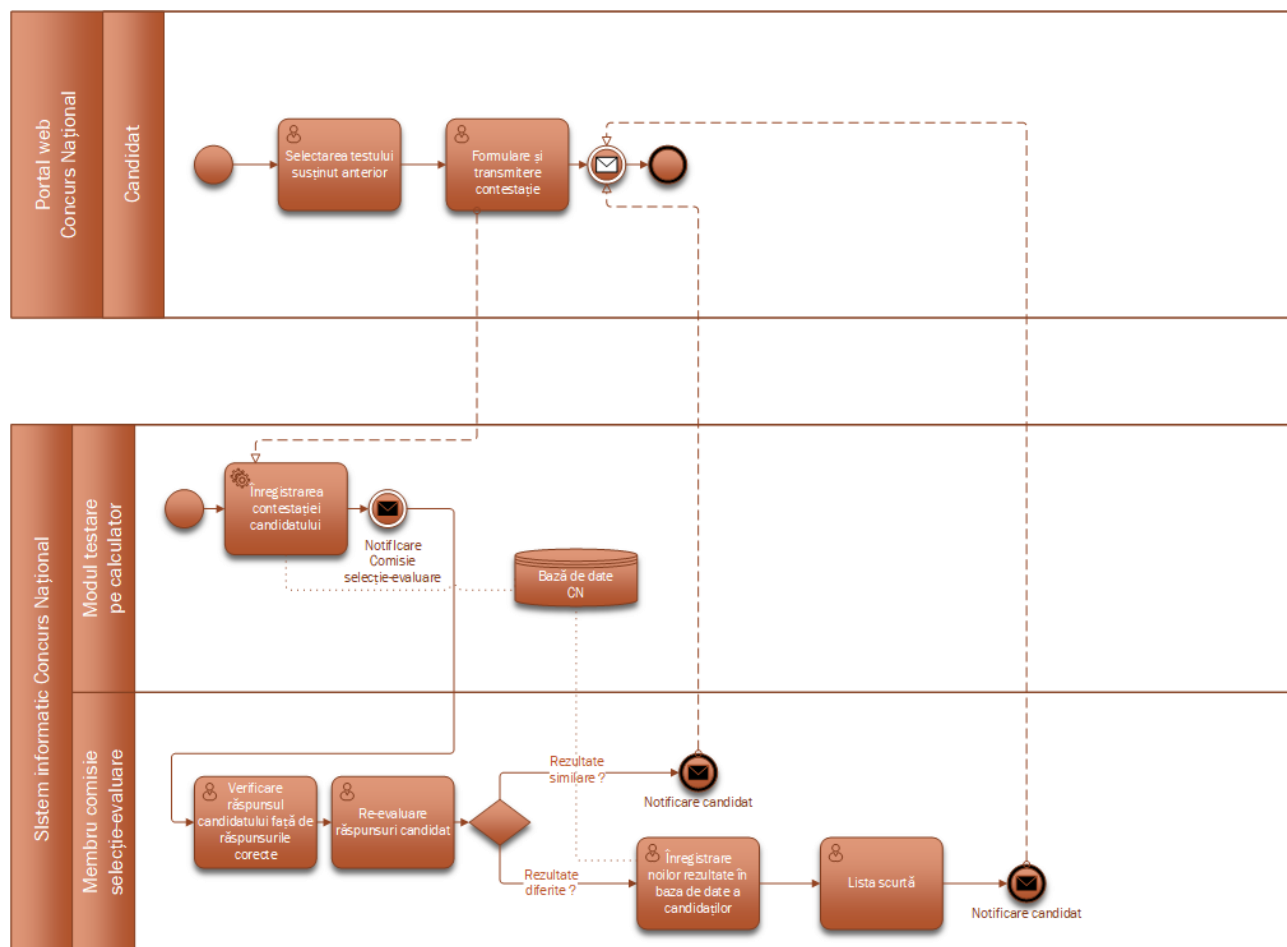


Figura 41. Diagrama BPMN 10 - procesul de contestație a candidatului la examenul de testare preliminară

Descrierea procesului pentru diagrama BPMN 10:	
Titlu	Testare preliminară - procesul de contestație a candidatului la examenul de testare preliminară
Condiții preliminare pentru realizare	Examenul pentru testarea preliminară a unei categorii de testare să fie finalizat. Secretarul concursului să fi afișat lista cu rezultatele candidaților pentru examenul respectiv.
Obiectiv	Să permită candidaților să conteste rezultatul examenului asociat cu faza de testare preliminară în cadrul concursului național pentru o anumită categorie de teste.
Actori implicați	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membrul comisiei de selecție</li> <li>• Candidat eligibil la concursul național</li> </ul>
Descriere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un candidat poate să susțină mai multe examene în timpul etapei de testare preliminară a cunoștințelor. Ca urmare,</li> </ul>

	<p>candidatul trebuie mai întâi să selecteze examenul în cadrul portalului concursului național, pentru a înregistra contestația.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• După înregistrarea contestației în modulul de testare al sistemului informatic al concursului național, comisia de selecție care răspunde de soluționarea contestației va fi notificată prin sistem și prin trimiterea, în paralel, a unui mesaj prin e-mail către fiecare membru al comisiei. Pentru procedura de contestație ar trebui numită o altă comisie de examinare decât cea inițială.</li><li>• Chiar dacă, în cele mai multe cazuri, evaluarea cunoștințelor se face automat de sistemul CBT, se recomandă ca membrii comisiei de selecție să compare fiecare răspuns dat de candidat în teza de examinare cu răspunsul corect la fiecare întrebare din teză.</li><li>• În cazul întrebărilor deschise din test, fiecare răspuns va fi re-evaluat și se va acorda un nou punctaj. Ca urmare, sistemul trebuie să ofere membrilor comisiei de selecție o interfață specifică pentru soluționarea acestor contestații, prin care să valideze punctajul pe fiecare întrebare în teza candidatului și să cumuleze punctajul total obținut în urma contestației.</li><li>• Deoarece verificarea unei teze în cazul unui candidat care a depus o contestație se face manual de către membrii comisiei, înregistrarea noului punctaj al candidatului în sistemul de testare se va face tot manual.</li><li>• Modulul de test trebuie să păstreze în baza de date atât scorul inițial obținut de candidat după evaluarea semi-automatizată de către sistem, cât și scorul obținut după contestație, pentru a asigura un istoric care să poată fi auditat ulterior.</li><li>• După încheierea procedurii de contestație, comisia de selecție va face o nouă listă cu candidați promovați, evidențiind cele mai recente rezultate obținute de aceștia. Sistemul ar trebui să reflecte rezultatele contestației în interfața de tip self-service a candidatului din portalul web.</li></ul>
--	---

## 8. Testare avansată

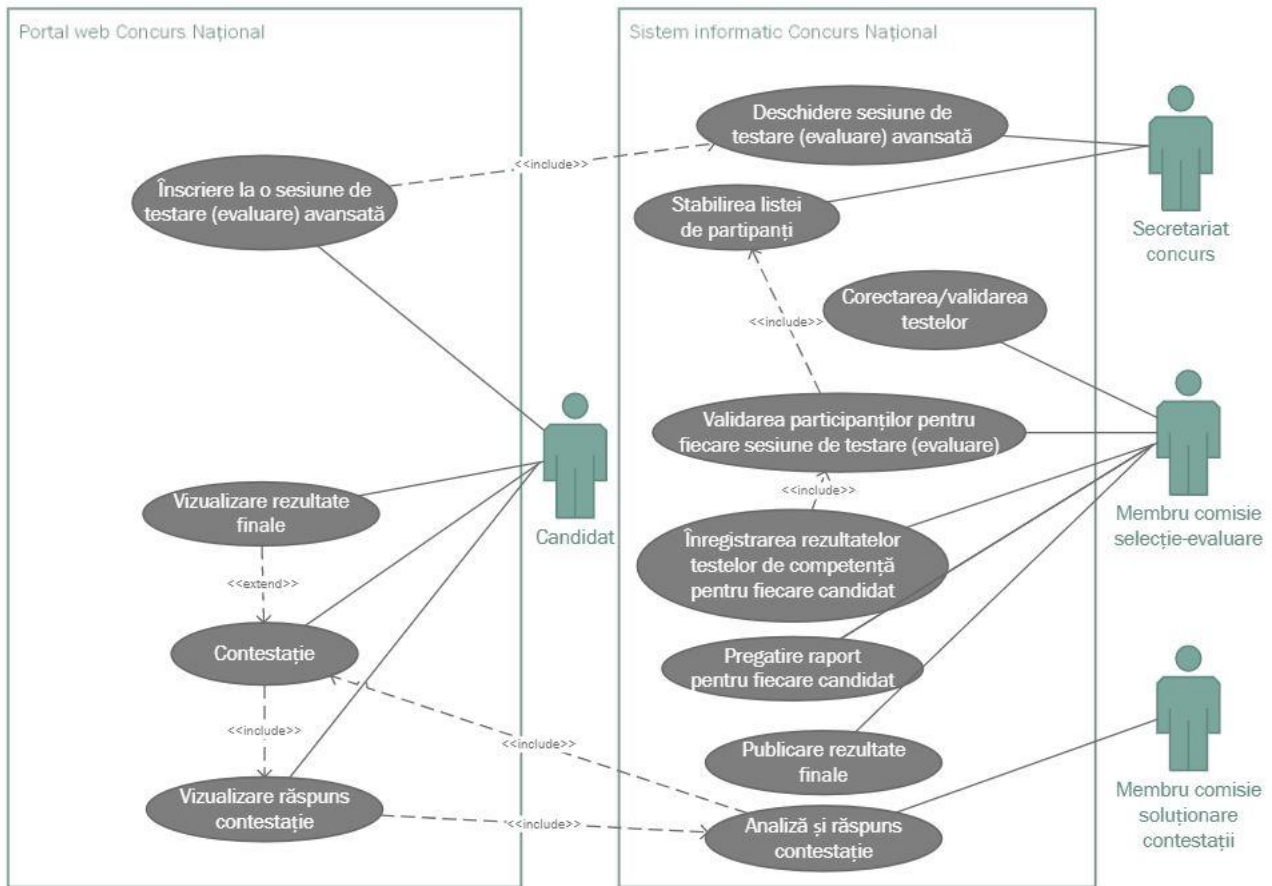


Figura 42. Caz de utilizare pentru testarea avansată a candidaților pentru concursul național

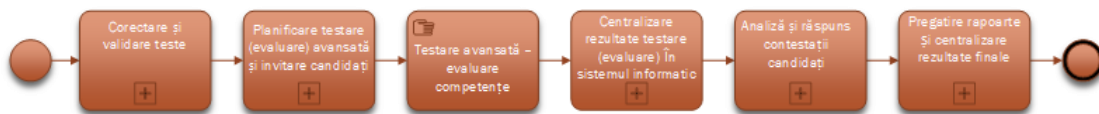


Figura 43. Diagramă BPMN pentru descrierea fluxului general pentru o sesiune de testare avansată folosind sistemul informatic al concursului național

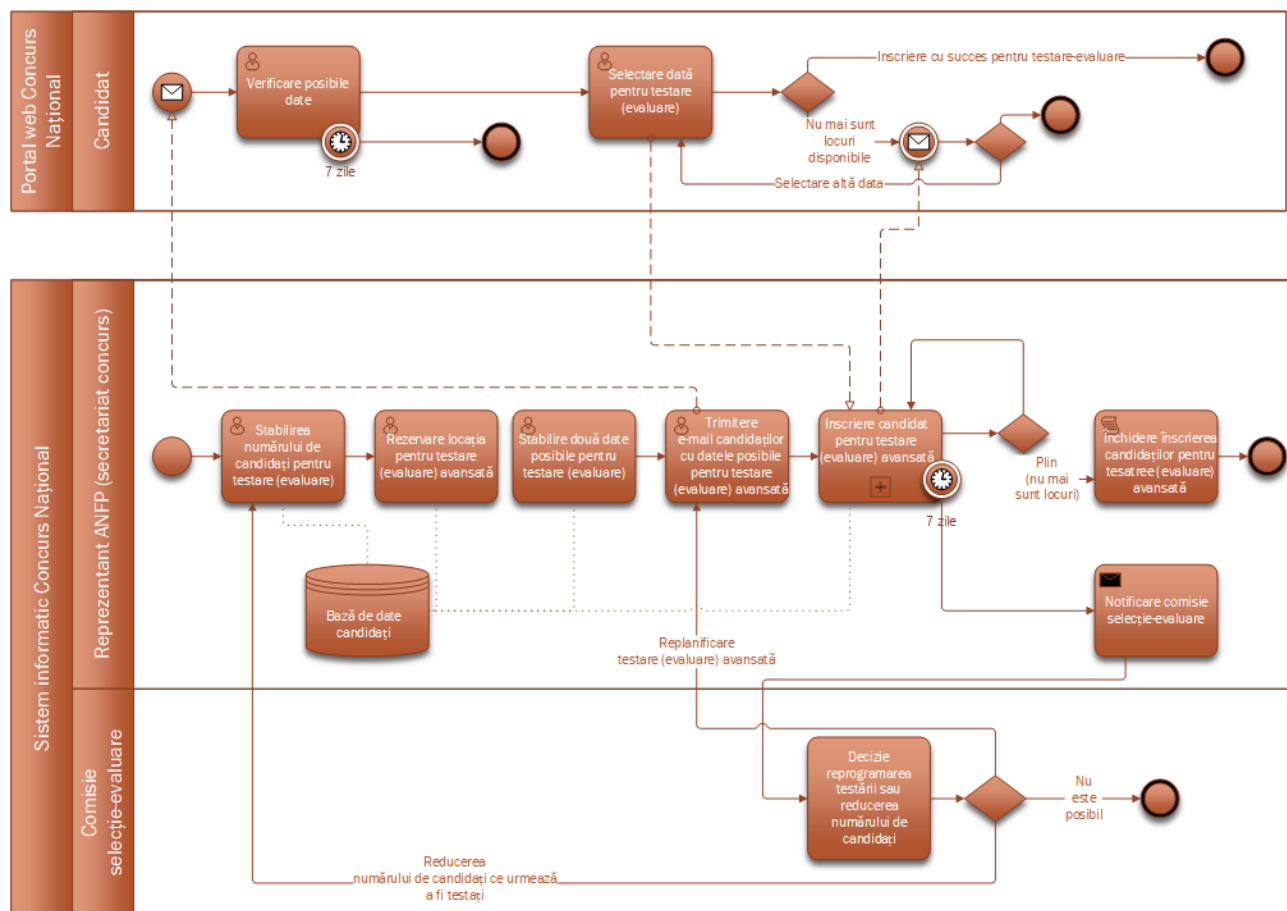


Figura 44. Diagrama BPMN 11 - Înregistrarea candidaților pentru procesul de testare avansată

Descrierea procesului pentru diagrama BPMN 11:	
Titlu	Testare avansată – procesul de planificare și organizare a sesiunii de testare – înregistrarea candidaților eligibili pentru testarea avansată
Condiții preliminare pentru realizare	Să se fi încheiat deja o sesiune de testare preliminară în sistemul informatic al concursului național, iar rezultatele pentru candidații care au reușit să fie definitive.
Obiectiv	Să permită candidaților să se auto-înregistreze la faza de testare avansată a concursului național.
Actori implicați	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secretarul concursului (reprezentantul ANFP)</li> <li>• Membrul comisiei de selecție</li> <li>• Candidat la concursul național</li> </ul>
Descriere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Din punctul de vedere al organizării înregistrării sesiunii de testare avansată, procesul este similar cu înregistrarea candidaților la testarea preliminară (a se vedea <b>Descrierea procesului pentru diagrama BPMN 7</b>).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aceeași abordare de a lăsa candidatul să aleagă între două date posibile pentru evaluarea avansată se va aplica și în acest caz.</li><li>• Gestionarea supra-allocării sau neocupării locurilor disponibile privind capacitatea locației în care se va ține testarea avansată se va face în același fel și conform aceleiași logici ca în cazul testării preliminare a candidaților<sup>51</sup>. De asemenea, modulul informatic pentru testarea avansată va juca un rol esențial în implementarea procedurii FIFO pentru completarea locurilor prin portalul web aferent concursului național.</li><li>• Schimbul de mesaje între modulul de testare din sistemul informatic al ANFP aferent concursului național și portalul web prin care candidații se pot înscrie pentru sesiunea de testare avansată se va face automat, în ambele direcții. Însă, datele privind înscrierea și opțiunile candidaților privind testarea avansată se vor stoca numai în baza de date a concursului național, aflată pe serverele ANFP.</li></ul>
--	--

---

<sup>51</sup> O alternativă pentru a evita supra-allocarea este adoptarea rezervării în timp real, în care candidații văd tot timpul disponibilitatea și aleg locația și ora fără a risca să treacă printr-o realocare. Ulterior, ANFP va analiza posibilitatea de a desfășura sesiunile de testare în ziua pentru care s-au înscris candidații.

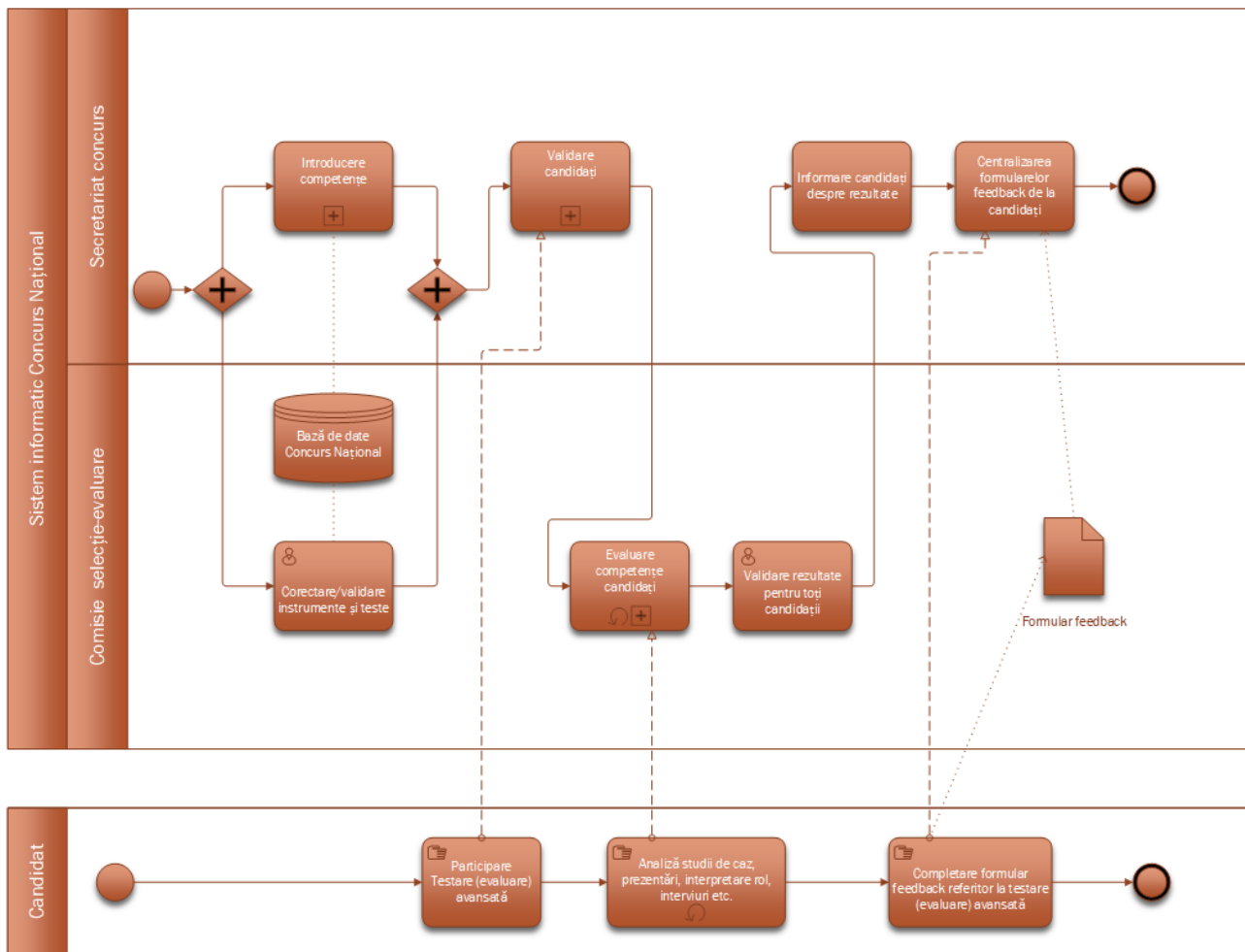


Figura 45. Diagrama BPMN 12 – evaluările de competențe ale candidaților în testarea avansată

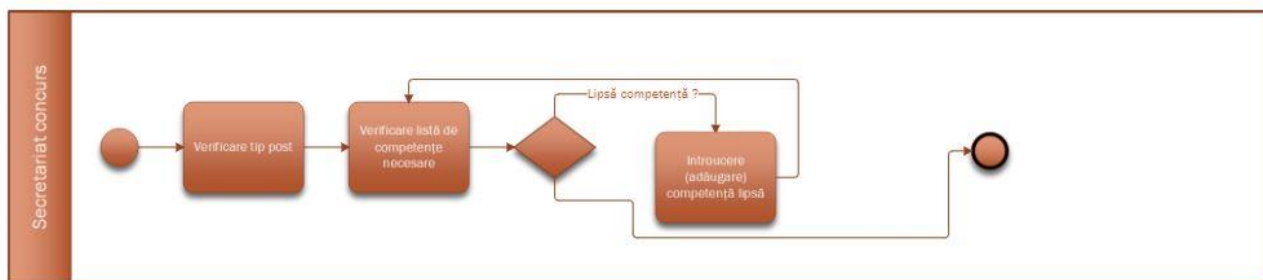


Figura 46. Diagrama BPMN pentru sub-procesul de introducere a competențelor necesare a fi evaluate în faza de testare avansată pentru fiecare candidat.

Descrierea procesului pentru diagrama BPMN 12:	
Titlu	Testare avansată - procesul de evaluare a competențelor candidaților în faza de testare avansată
Condiții preliminare pentru realizare	Procesul de înregistrare pentru noua sesiune de testare avansată pentru concursul național s-a finalizat.

	Comisia de selecție pentru testarea avansată să fi fost numită și fie disponibilă integral pentru data programată a sesiunii.
Obiectiv	Comisia de selecție va evalua competențele necesare ale candidaților pentru a doua fază de testare a concursului național și va centraliza rezultatele.
Actori implicați <sup>52</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secretarul concursului (reprezentantul ANFP)</li> <li>• Membrul comisiei de selecție</li> <li>• Candidat la concursul național</li> </ul>
Descriere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dată fiind specificitatea sa, testarea avansată nu poate face obiectul unei automatizări totale sau parțiale printr-un modul de CBT, ca în cazul testării preliminare. În schimb, această evaluare se bazează pe metode interactive, precum interviuri axate pe comportament, joc de roluri, studiu de caz, prezentare în direct și altele, astfel încât comisia de selecție să poată să observe și să evalueze aceste competențe la această etapă, în cazul candidaților eligibili. Rolul sistemului informatic este să permită evaluatorilor să stocheze în baza de date a concursului național punctele obținute de fiecare candidat la toate testele pe care acesta/aceasta le va susține în fața comisiei de selecție.</li> <li>• Secretarul concursului va răspunde de încărcarea în sistemul informatic a tuturor competențelor necesare pentru fiecare tip de post pentru testarea avansată. Astfel, sistemul informatic va reține punctajul acordat de fiecare membru al comisiei de selecție pentru fiecare competență evaluată la un candidat. Această abordare poate permite, ulterior, gruparea candidaților testați și obținerea de rapoarte care pot să sintetizeze datele la un nivel mai avansat. Figura 46 detaliază procesul de introducere a competențelor necesare de către secretarul concursului, pentru a fi utilizate mai târziu în procesul de testare avansată.</li> <li>• În paralel cu introducerea competențelor de către secretariatul tehnic al concursului, comisia de selecție trebuie să ajusteze și să valideze instrumentele pentru evaluarea competențelor candidaților în decursul procesului de testare avansată. Aceste instrumente și bateriile de exerciții trebuie înregistrate și</li> </ul>

<sup>52</sup> Deși această etapă a concursului național ar putea implica și alte tipuri de actori, ne vom referi exclusiv la actorii care folosesc într-o anumită măsură funcționalitățile sistemului informatic.

	<p>păstrate în baza de date ca metode de evaluare a competențelor candidaților.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Validarea candidaților este procesul în care secretarul bifează în sistem participarea fiecărui candidat la testarea avansată, atunci când invită candidatul în sala de testare. Sistemul informatic va prelua automat candidații din lista de candidați înregistrați anterior prin procesul descris mai sus. Vor fi acceptați numai candidații care s-au înscris anterior la sesiunea de testare avansată respectivă, la centrul de evaluare respectiv, sistemul informatic permițând accesul doar acelor candidați care îndeplinesc condițiile menționate de înregistrare la testare.</li> <li>• Fiecare membru al comisiei de selecție introduce punctajul pentru fiecare test necesar, pentru un anumit post la care candidatul este înregistrat la concursul național. Interfața grafică din modulul de testare avansată pentru membrul comisiei de selecție ar trebui să afișeze competențele care trebuie punctate, pentru fiecare candidat. Pentru fiecare dintre aceste competențe, membrul comisiei de selecție trebuie să acorde punctajul său, în urma evaluării pe baza testelor la care a participat candidatul. Împreună cu punctajul acordat, membrul comisiei de evaluare poate introduce și diferite comentarii/observații pentru fiecare test la care a participat candidatul, care se vor putea vedea ulterior, în rapoartele de evaluare centralizate ale candidatului. O imagine mai detaliată a procesului de punctare a competențelor candidaților de către comisia de concurs este descrisă în Figura 47.</li> <li>• După centralizarea punctajelor acordate de fiecare membru al comisiei de selecție, președintele comisiei de selecție va valida rezultatele obținute de candidații evaluați în sesiunea curentă de testare avansată. La sfârșit, secretarul concursului va publica aceste rezultate și le va afișa fiecărui candidat prin intermediul sistemului. Prin interfața de utilizator din secțiunea self-service a portalului web, candidații vor vedea numai rezultatele, nu și comentariile, dar aceste observații sunt esențiale în cazul unei contestații.</li> <li>• Secretarul va încărca în sistem formularele de feedback ale candidaților după susținerea testelor. Această activitate implică</li> </ul>
--	---



inclusiunea punctajului pentru fiecare întrebare în formularul de feedback al fiecărui candidat, în scopul centralizării.

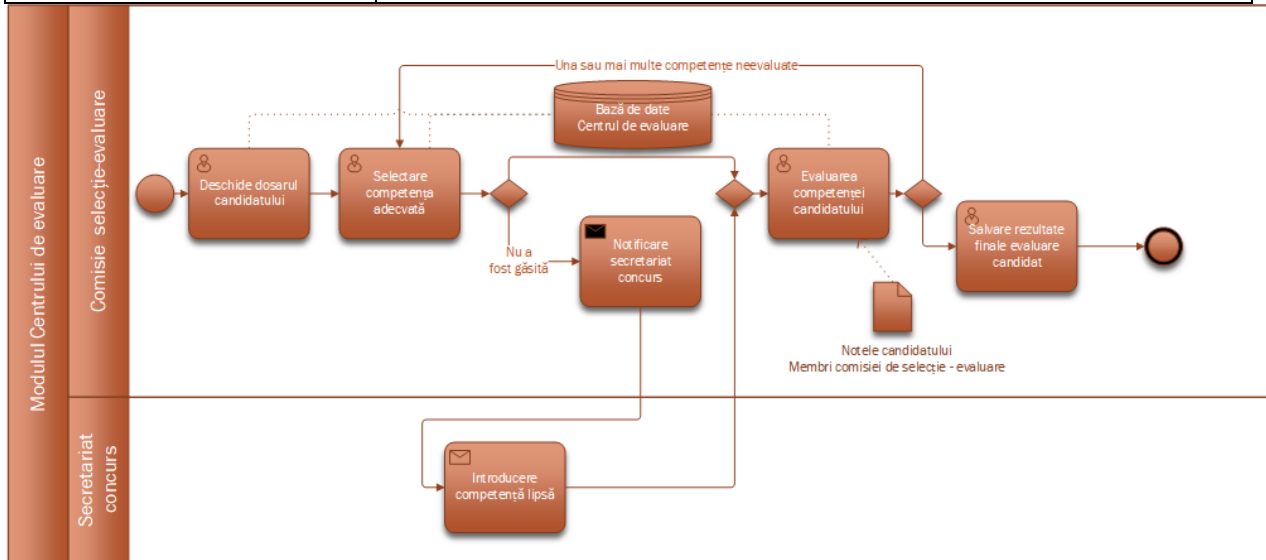


Figura 47. Diagrama BPMN pentru sub-procesul de evaluare a competențelor candidaților de către membrii comisiei de selecție

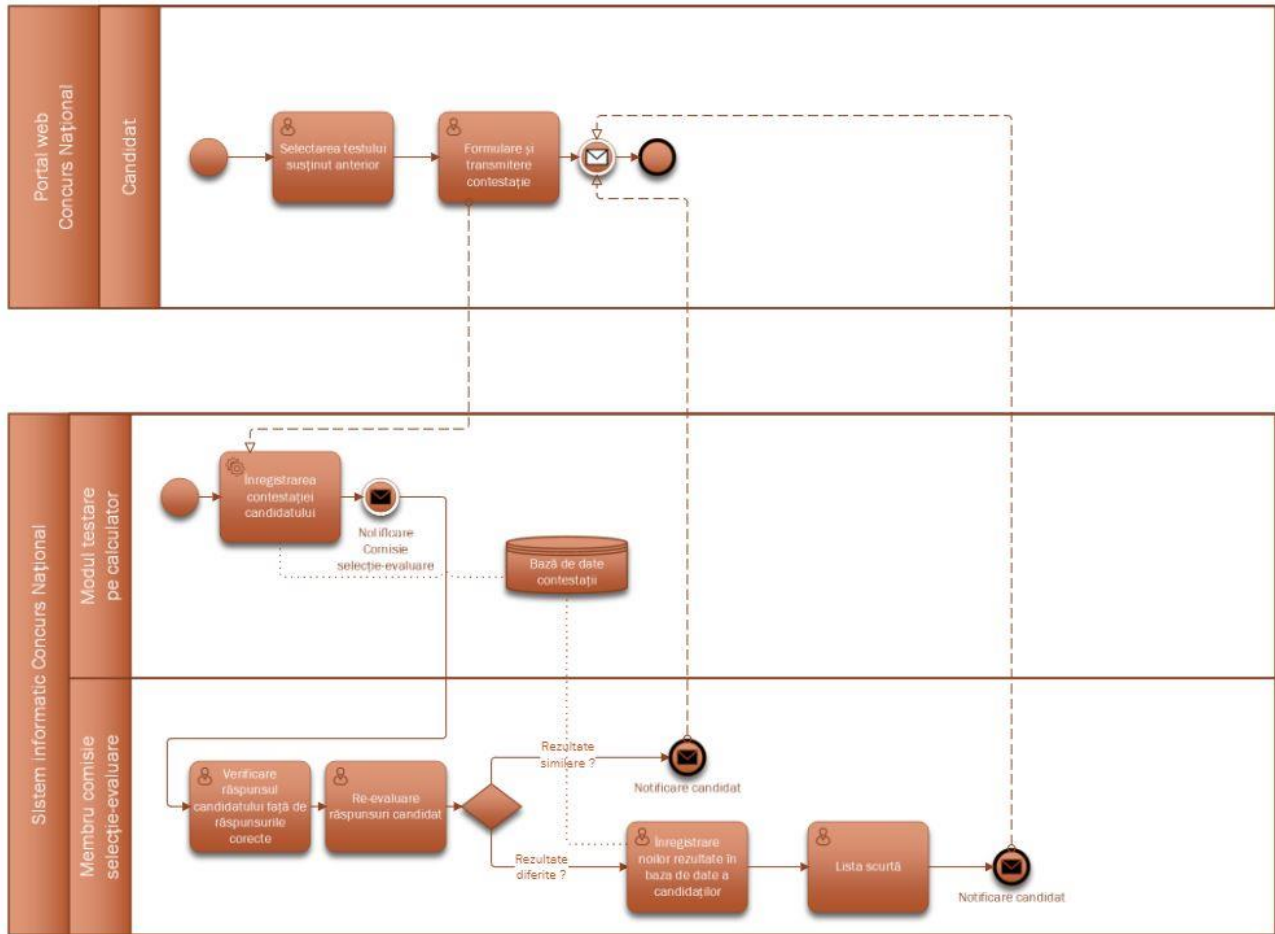


Figura 48. Diagrama BPMN 13 - procesul de contestație a candidatului la testarea avansată

Descrierea procesului pentru diagrama BPMN 13:	
Titlu	Testare avansată - procesul de contestație a candidaților în faza de testare avansată
Condiții preliminare pentru realizare	Să fie finalizată faza de testare avansată. Rezultatele finale să fie vizibile pentru fiecare candidat.
Obiectiv	În urma contestației candidatului, comisia de contestații va reevalua competențele necesare pentru a doua fază de testare din concursul național și va centraliza rezultatele.
Actori implicați	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membrul comisiei de selecție</li> <li>• Candidat la concursul național</li> </ul>
Descriere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Din punctul de vedere al sistemului informatic, etapa de contestare de către candidat a rezultatelor testării avansate trebuie abordată la fel ca cea din cadrul testării preliminare.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comisia de contestații va răspunde de reevaluarea rezultatelor obținute de candidat pe baza dovezilor existente în sistem (studii de caz, observațiile comisiei de selecție, înregistrări video dacă este cazul etc.). În special în cadrul acestei etape, contestațiile pot fi argumentate prin motive legate de procedură, conținutul testelor sau probleme de organizare. Comisia de contestații va trebui să decidă, de la caz la caz, dacă contestația este acceptată pe motive de procedură/ administrative/ de organizare, care ar putea declanșa o reevaluare a candidatului respectiv.</li><li>• În urma reevaluării, comisia de contestații va introduce noul punctaj pentru fiecare competență evaluată și va valida rezultatul contestației, comunicând candidatului răspunsul prin sistemul informatic, care va transmite automat un e-mail. Candidatul poate să vizualizeze noul punctaj imediat după validarea acestuia, în secțiunea privind testarea avansată din portalul web al concursului național.</li><li>• Pentru a permite consultarea istoricului de rezultate al candidatului, în baza de date ar trebui păstrat punctajul vechi, dar și cel acordat de comisia de contestații.</li></ul>
--	--

## 9. Validarea rezultatelor concursului național

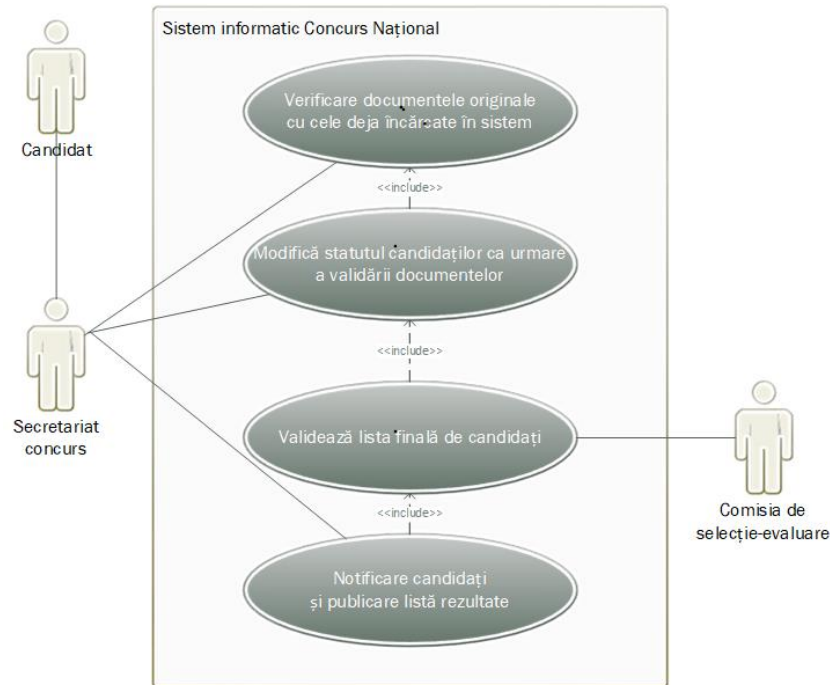


Figura 49. Diagrama unui caz de utilizare pentru validarea rezultatelor candidaților după fiecare sesiune de concurs național

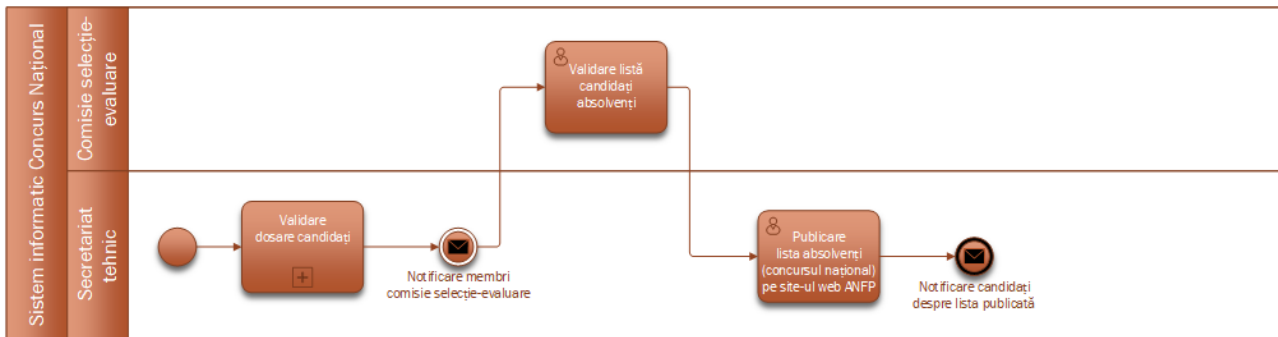


Figura 50. Diagrama BPMN 14 – procesul de validare a rezultatelor concursului național în sistemul informatic

Descrierea procesului pentru diagrama BPMN 14:	
Titlu	Validarea listei de rezultate ale concursului național
Condiții preliminare pentru realizare	Să fie finalizate atât faza de testare avansată, cât și faza de contestații.
Obiectiv	După rezultatele evaluării candidaților în faza preliminară și în faza avansată, se vor valida rezultatele finale pentru sesiunea actuală a concursului național.
Actori implicați	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membrul comisiei de selecție</li> <li>• Absolvent al concursului național</li> <li>• Secretariat tehnic</li> </ul>

Descriere	<ul style="list-style-type: none"><li>• Un caz de utilizare a funcționalităților sistemului informatic de către utilizatorii implicați este prezentat în Figura 49.</li><li>• În prima etapă a principalului proces de validare a rezultatelor finale ale concursului, absolventul trebuie să furnizeze dovezi privind documentele încărcate pentru candidatura la concursul național.</li><li>• După verificarea și validarea dosarului fiecărui candidat de către secretariatul tehnic al concursului, comisia de selecție va valida lista finală a absolvenților concursului național. O descriere detaliată a sub-procesului asociat cu verificarea documentelor fizice ale candidaților în raport cu documentele încărcate în candidatura pentru faza concursului național este prezentată în Figura 51.</li><li>• După validarea listei de absolvenți, secretariatul tehnic va afișa rezultatele concursului pe website-ul public al ANFP. De asemenea, va permite afișarea rezultatului individual pentru fiecare candidat, în secțiunea cu auto-administrare a portalului web aferent concursului național. Mai departe, anunțul privind rezultatele finale se poate face automat, sistemul informatic trimițând e-mailuri fiecărui candidat care a dat examenul în sesiunea actuală a concursului național.</li></ul>
-----------	--

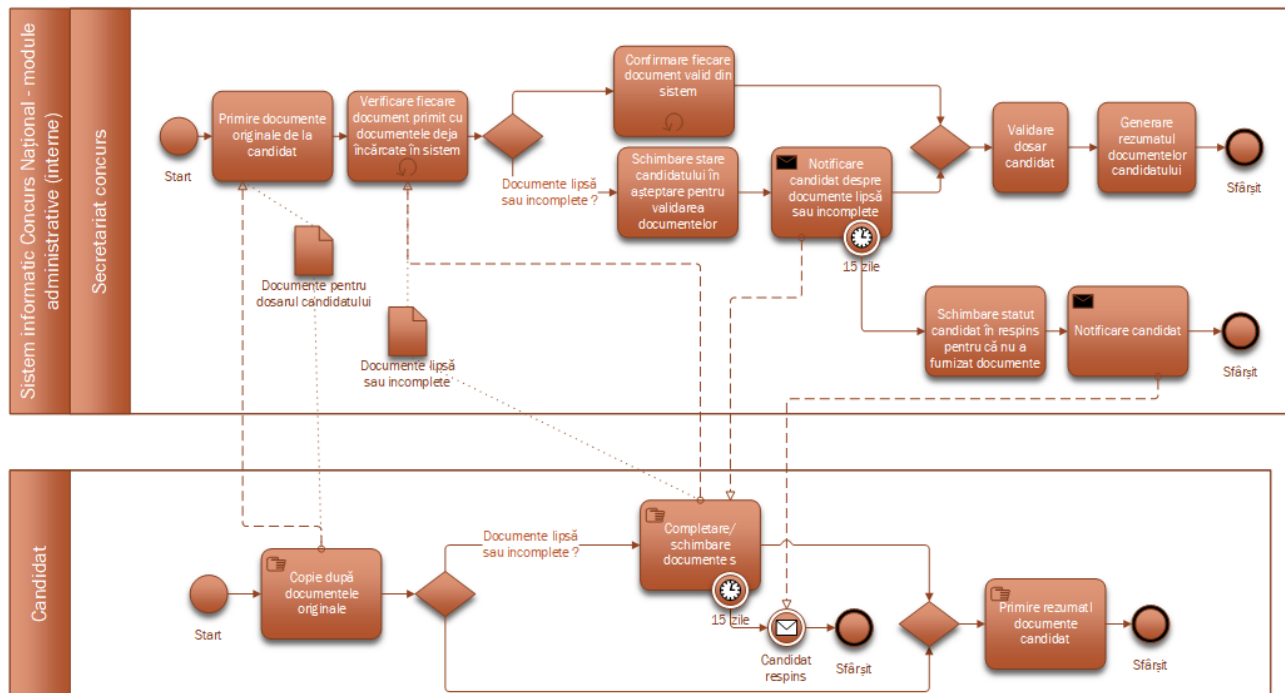


Figura 51. Diagrama BPMN 14.1. Sub-procesul de validare a dosarului candidatului (proces principal validarea rezultatelor finale)

Descrierea procesului pentru diagrama BPMN 14.1:	
Titlu	Sub-procesul de validare a dosarului candidatului
Condiții preliminare pentru realizare	Procesul de evaluare a cunoștințelor și competențelor candidatului a fost finalizat.
Obiectiv	Verificarea documentelor fizice prin comparare cu cele încărcate în portalul cu auto-administrare, atunci când candidatul și-a depus candidatura pentru a participa la concursul național
Actori implicați	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absolvent al concursului național (care nu este utilizator al sistemului informatic în acest proces)</li> <li>• Secretariat tehnic</li> </ul>
Descriere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deși candidatul este cel care declanșează secvența de activități, acesta nu reprezintă, ca atare, un utilizator al sistemului informatic în acest proces, interacționând doar fizic cu secretariatul tehnic al concursului.</li> <li>• Procesul începe prin verificarea fiecărui document depus de candidat pentru a dovedi existența și veridicitatea documentelor încărcate online pe portalul web la înregistrarea pentru concursul național. Pentru fiecare document verificat, secretarul numit să facă validarea dosarului candidatului</li> </ul>

	<p>respectiv va însemna în sistem dacă documentul respectiv este valid sau nu din punct de vedere al conținutului și autenticității.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Secretariatul tehnic va cere absolventului să facă dovada documentelor neconforme, specificând un termen în acest sens (în exemplul furnizat, acest termen este de 15 zile, dar poate fi și altul, în funcție de hotărârea ANFP). În plus, candidatului i se va aloca statutul de „în așteptare pentru validarea dosarului”. După expirarea acestui termen, secretarul concursului va schimba statutul candidatului în „respins”, iar sistemul informatic va notifica candidatul. Alternativ, se poate decide să se repete solicitarea de a aduce documentele necesare, stabilind în același timp un nou termen până la care să răspundă candidatul. În cazul în care candidatul furnizează un document valid în termenul stabilit, statutul candidatului se va schimba în „Admis”. Sistemul va trebui să înștiințeze secretariatul tehnic cu privire la numărul de documente pentru care candidatul trebuie să furnizeze dovezi.</li><li>• Toți candidații ale căror dosare de concurs au fost verificate și validate vor fi considerați „absolvenți”, sistemul informatic schimbând automat statutul acestora la validarea dosarului.</li><li>• Ulterior, lista de candidați va fi transmisă comisiei de selecție, care va fi și notificată, pentru a o valida.</li></ul>
--	--

## 10. Gestionarea bazinului de candidați

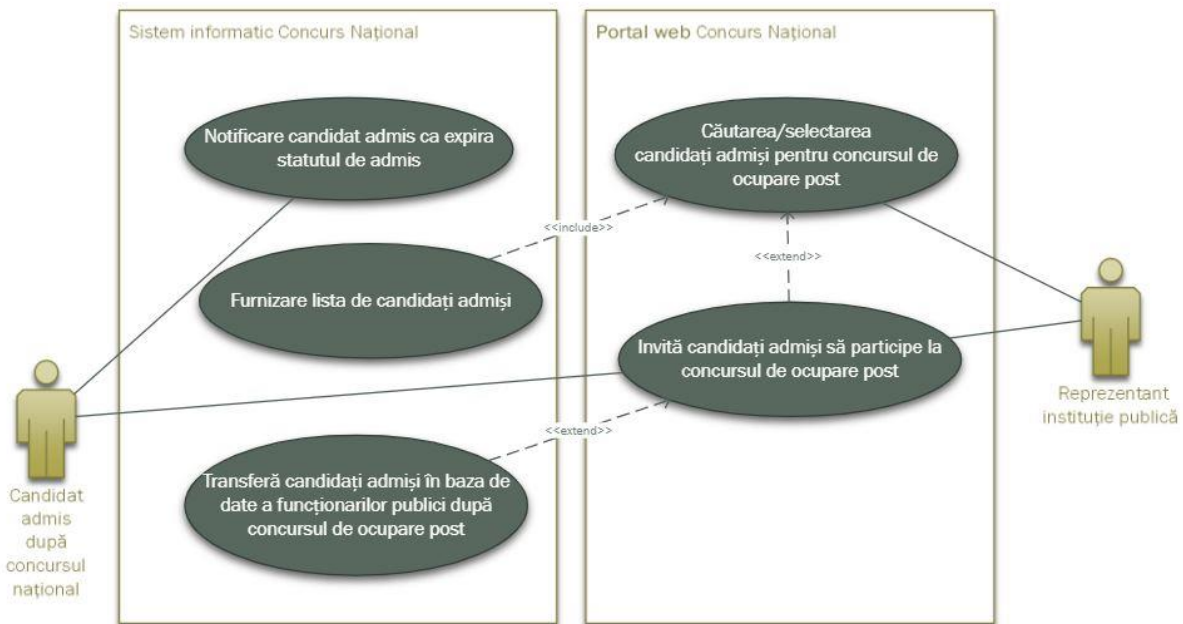


Figura 52. Caz de utilizare privind gestionarea listei de candidați absolvenți de către utilizatorii sistemului informatic al concursului național

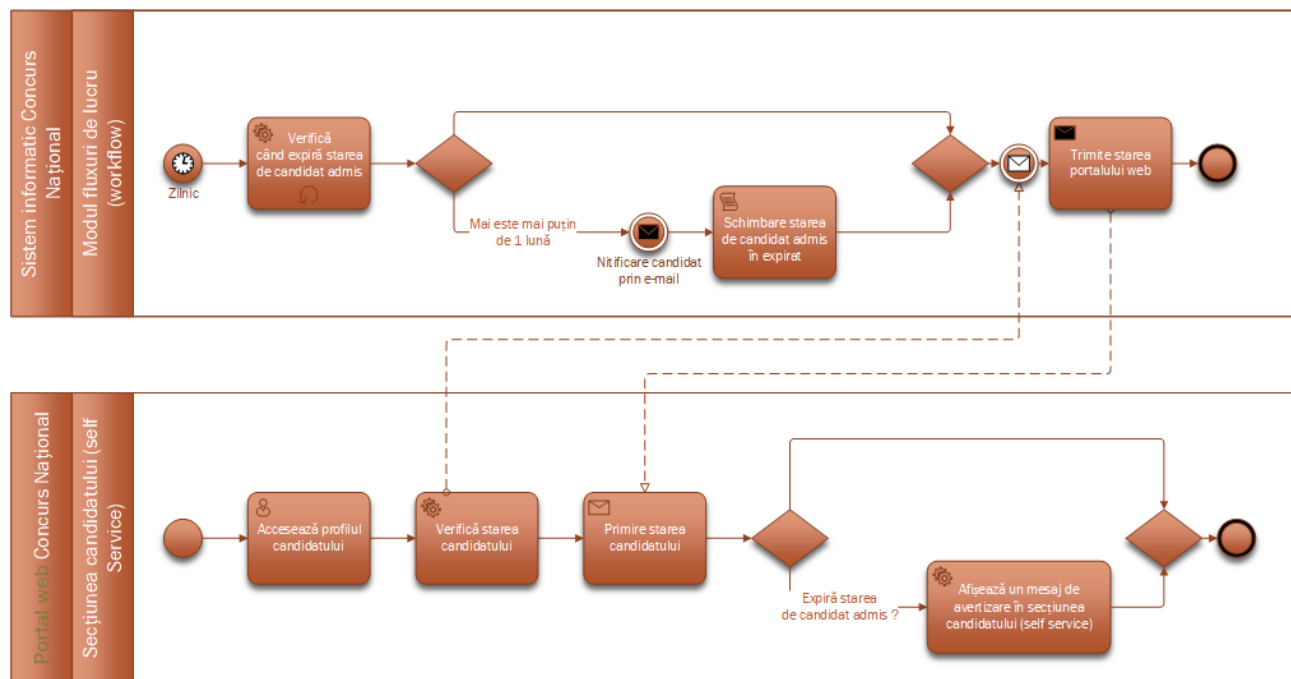


Figura 53. Diagrama BPMN 15.1 – procesul de notificare a candidatului în cazul expirării statutului de absolvent

### Descrierea procesului pentru diagrama BPMN 15.1:

Titlu	Procesul de informare despre expirarea statutului de absolvent
-------	--



Condiții preliminare pentru realizare	Există baza de date cu absolvenții concursului național.
Obiectiv	Notificarea absolventului în cazul expirării statutului de absolvent
Actori implicați	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absolvent al concursului național</li> </ul>
Descriere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulul flux de lucru din sistemul informatic al concursului național va consulta baza de date de candidați zilnic, la o anumită oră. Mai departe, va extrage data de expirare a statutului fiecărui candidat (3 ani de la data absolvirii).</li> <li>• Pentru candidații a căror dată de expirare este în mai puțin de o lună, Modulul flux de lucru va trimite o notificare.</li> <li>• Atunci când candidatul (absolvent sau nu) va consulta profilul personal în secțiunea cu auto-administrare, portalul web va solicita automat Modulului flux de lucru al sistemului informatic al concursului național să îi comunice statutul . Dacă este vorba de un candidat al cărui statut expiră, se va atașa și un mesaj de avertizare în profilul acestuia.</li> </ul>

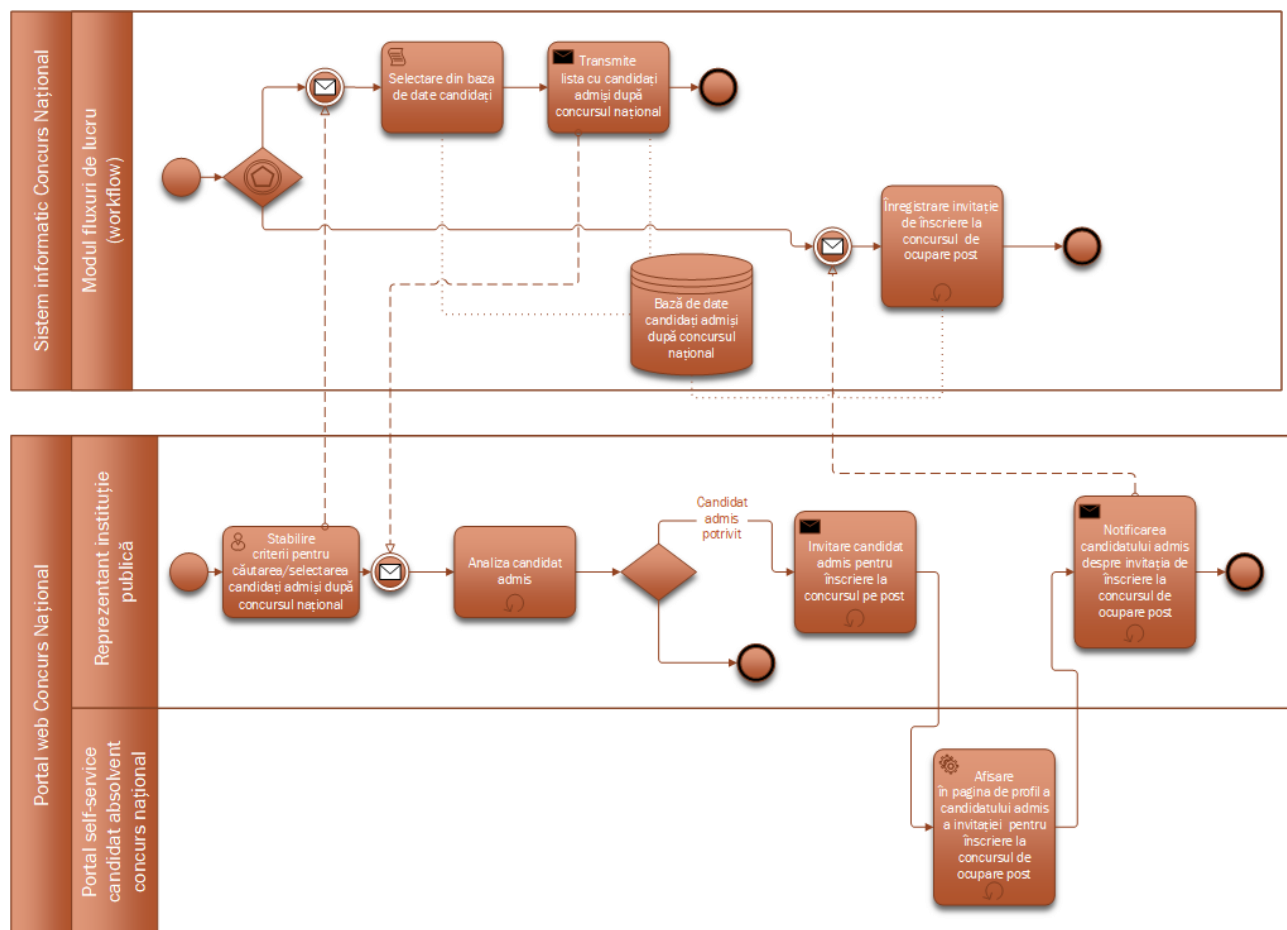


Figura 54. Diagrama BPMN 15.2 – procesul de căutare în baza de date a absolvenților și invitare a candidaților la concursul pe post

Descrierea procesului pentru diagrama BPMN 15.2:	
Titlu	Procesul de utilizare a listei de „absolvenți” pentru a căuta și a invita candidații la concursul pe post
Condiții preliminare pentru realizare	Există lista de absolvenți.
Obiectiv	Să permită instituțiilor publice să caute candidați și să îi invite să participe la concursurile pe posturi
Actori implicați	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absolvent al concursului național</li> <li>• Reprezentant al instituției publice</li> </ul>
Descriere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reprezentantul instituției publice care are rolul de utilizator al portalului web al concursului național va solicita căutarea printre candidații validați, specificând criteriile de căutare direct din formularul din portal. Deși pot să existe mai multe metode de transfer de date între portalul web și modulul flux de lucru al concursului național, comunicarea între aplicații ar trebui să</li> </ul>

	<p>se facă prin servicii web gestionate direct de modulul flux de lucru sau printr-un hub specializat de mesagerie, în timp real, sau printr-o magistrală de servicii de tip "message-brokers".</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Apelând un serviciu web dedicat, cererea de căutare va fi trimisă de portalul web către modulul flux de lucru din sistemul informatic al concursului național. Aceasta va consulta baza de date de absolvenți și va furniza lista de absolvenți care îndeplinesc criteriile de căutare specificate.</li><li>• După analizarea listei de absolvenți găsite conform criteriilor de căutare specificate, reprezentantul instituției publice poate decide să invite o parte dintre aceștia la concursul pe post. Această invitație este comunicată mai departe sistemului informatic al concursului național, care o va înregistra în baza de date de absolvenți. Acest lucru permite o înregistrare a apelurilor la concursuri pe post pentru absolvenții concursului național.</li><li>• Invitația de a participa la concursul pe post va fi trimisă candidatului prin e-mail și, în același timp, va fi preluată de secțiunea de tip self-service a candidatului din portalul web, unde va fi afișată ca mesaj adresat candidatului.</li></ul>
--	---

## ANEXA III Considerație privind utilizarea funcționalității de Spațiu Privat Virtual a ANAF ca mecanism de autentificare pentru sistemul informatic al concursului național

	Opțiunea 1	Opțiunea 2	Opțiunea 3
Descriere	Autentificare doar prin portalul web al concursului național.	Autentificare doar prin serviciile de SPV pentru toți candidații la concursul național.	Autentificare mixtă.
Economii de costuri	Costul integral de dezvoltare va fi suportat de ANFP.	ANAF ar suporta costul administrativ și costul de întreținere. ANAF ar acoperi costurile suplimentare cu serviciile web, iar ANFP ar suporta costurile cu integrarea sistemelor și a serviciilor web.	Pe lângă costurile din Opțiunea 2, ANFP ar suporta și costuri de dezvoltare pentru a replica autentificarea la locația sa.
Echitate / incluziune pentru cetățeni și descentralizare	Toți candidații trebuie să aibă încă un cont pe platforma ANFP.	Candidații deja înscriși în SPV ar folosi aceleași credențiale și aceeași metodă de autentificare. Utilizatorii noi trebuie să se înregistreze cu procedura SPV pentru a crea un cont.	Candidații deja înscriși în SPV ar folosi aceleași credențiale și aceeași metodă de autentificare, iar utilizatorii noi s-ar putea înregistra în sistemul SPV sau în sistemul ANFP.
Securitate	Deși autentificarea cu doi factori este posibilă direct din sistemul informatic pentru concursul național, aceasta nu poate garanta, chiar dacă folosește HTTPS, securitatea autentificării în sistemul informatic la un nivel superior față de nivelul pe care îl are în prezent SPV. (Fortune Magazine, 2021), ( <a href="https://www.mdsny.com/">https://www.mdsny.com/</a> , 2021) (Dmitrienko, Liebchen, Rossow, & Sadeghi, 2014) Un protocol cu STS	Folosirea sistemului SPV pentru autentificarea în sistemul informatic al concursului național necesită integrarea celor două sisteme informatice folosind o soluție tehnică securizată.  Dezvoltarea unei soluții tehnice asupra căreia să se convină în vederea integrării celor două sisteme informatice ar putea fi făcută de câștigătorul licitației publice pentru	La fel ca în opțiunea 2, această opțiune necesită integrarea între cele două sisteme. Ar putea fi discutată o separare a componentei de autentificare prin ANAF pentru concursul național (prin același sistem SPV) și analizată din punct de vedere tehnic.  O analiză aprofundată a tuturor aspectelor tehnice ar trebui să clarifice impactul integrării celor două sisteme informatice.  Probleme tehnice în legătură cu funcționarea permanentă a autentificării pot apărea la

	<p>pentru a asigura comunicarea punct cu punct, cu fiecare centru de testare, ar fi benefică în această privință. Cu toate acestea, nu au fost identificate informații despre existența unui astfel de protocol între cele două instituții.</p>	<p>implementarea sistemului informatic pentru concursul național.</p> <p>Condițiile de integrare vor fi discutate cu fiecare instituție, alegând opțiunea care să nu blocheze activitatea niciunui dintre cele două sisteme.</p>	<p>orice moment, iar acest lucru face parte din riscurile inerente ale oricărui sistem, indiferent de opțiunea de autentificare aleasă. Ca urmare, protocolul dintre cele două instituții ar trebui să prevadă clar condițiile de operare și întreținere a SPV pentru concursul național. Externalizarea acestor servicii de întreținere către câștigătorul licitației, cel puțin pe perioada cât sistemul este în garanție, ar putea fi o soluție viabilă în această privință.</p> <p>Platforma software centralizată pentru identificare digitală - PSCID ar putea oferi premisele unei soluții care răspunde la securitatea și identificarea persoanei în concursul național. Însă, deoarece PSCID nu este încă funcțională, această soluție nu ar fi operațională înainte de dezvoltarea și desfășurarea sistemului pentru concursul național în faza pilot.</p>
Cadrul legislativ	Realizarea de protocoale/acorduri de colaborare între ANFP, SGG, STS și alte instituții publice/private.	Realizarea de protocoale/acorduri de colaborare între ANAF, ANFP, SGG, STS și MDLPA	Realizarea de protocoale/acorduri de colaborare între MAI, ANFP, SGG, STS și MDLPA
Implicații de economie politică	ANFP va fi responsabil de procedurile administrative, de transparența procesului de selecție și de lege.	Este necesară o decizie politică pentru ca ANAF să fie de acord să furnizeze servicii web către ANFP și ca ANFP să aibă încredere și să folosească aceste servicii. O colaborare interinstituțională la acest nivel va consolida comunicarea între instituțiile publice și ar promova principiul „once-only” de a nu cere informații care se află deja în posesia administrației.	Este necesară o decizie politică pentru ca ANAF să fie de acord să furnizeze servicii web către ANFP și ca ANFP să aibă încredere și să folosească aceste servicii. O colaborare interinstituțională la acest nivel va consolida comunicarea între instituțiile publice și ar promova principiul „once-only” de a nu cere informații care se află deja în posesia administrației.

Considerații	Fiecare dintre opțiunile prezentate va implica provocări tehnice pentru ANFP. Doar pe baza considerațiilor tehnice, Opțiunile 2 și 3 par a fi cele mai dezirabile, deoarece oferă o mai bună înțelegere a modului de a aborda integrarea sistemului informatic al concursului național cu sisteme externe. În același timp, aceste opțiuni ar facilita reutilizarea conturilor existente pentru candidații la concursul național.
--------------	---

## ANEXA IV – Opțiuni de platformă de e-learning

În cazul în care ANFP decide să folosească opțiunea 3, în colaborare cu DRPCIV, integrarea unei soluții open source pentru testarea preliminară a candidaților ar putea fi o soluție viabilă, în detrimentul alternativei de a dezvolta de la zero o componentă de CBT. Pentru această opțiune este necesar să se instaleze o platformă de învățare gestionată de ANFP (Moodle sau orice altă platformă care acceptă testarea automată), care să fie utilizată ca soluție software de CBT și să fie integrată cu noul sistem informatic al concursului național. Se pot aborda patru opțiuni tehnice:

- 1 Instalarea platformei de e-learning la sediul ANFP. Întreaga activitate desfășurată prin aceasta, de la utilizatori și până la teste, vor fi gestionate intern, de către ANFP. Pentru această opțiune, întregul proces privind instalarea, configurarea, personalizarea, încărcarea de materiale didactice, utilizarea și întreținerea platformei de e-learning trebuie efectuat de specialiștii IT de la ANFP sau aceste servicii trebuie contractate de la unul sau mai mulți furnizori.
- 2 Solicitarea de resurse hardware de la STS și găzduirea acestei platforme în centrul de date al STS. STS poate să ofere o infrastructură securizată, care ar îndeplini nevoile hardware și software pe care le-ar presupune o astfel de platformă în ceea ce privește conținutul și accesul utilizatorilor.
- 3 Stabilirea unui parteneriat cu INA, care deja folosește platforma Moodle în procesul de formare online, pentru a integra modulele pe platforma existentă.
- 4 Externalizarea platformei de e-learning: Software as a Service (SaaS) sau Platform as a Service (PaaS)
  - Atât SaaS, cât și PaaS, permit SMI să ofere cele mai bune opțiuni de livrare de conținut, prin instalarea și configurarea SMI într-un mediu de găzduire în cloud. Acest lucru va scădea semnificativ complexitatea întreținerii, profitând de Amazon Web Services, Google Cloud, Microsoft Azure sau alți furnizori de soluții de găzduire cloud, pentru a elimina necesitatea de a achiziționa servere dedicate, care sunt costisitoare. Găzduirea în cloud este o soluție web care folosește servere diferite pentru a echilibra încărcarea resurselor și a maximiza performanța și timpul de disponibilitate pentru o anumită platformă sau un anumit website. În această privință, platforma de testare poate beneficia de un „cluster” de servere care folosește resurse dintr-un sistem centralizat. Găzduirea în cloud constă din mai multe servere virtualizate, care sunt sincronizate, permițând astfel o echilibrare de resurse. Echilibrarea resurselor și intermedierea de servicii sunt mecanisme-cheie care minimizează timpul de răspuns al platformei la cererile în creștere ale utilizatorilor finali. De asemenea, deținătorul platformei de e-learning va primi acces la un panou de comandă care permite mutarea resurselor pe un alt server și să continue activitatea în caz de eroare.

În ceea ce privește performanța, pentru găzduirea on-premise, aceasta va depinde de hardware-ul disponibil, de tehnologia higher-end și de reducerea timpilor de încărcare. Găzduirea în cloud se bazează pe locația furnizorului, iar deținerea unor astfel de centre de date locale în apropiere se transpune, în cele mai multe cazuri, într-o performanță mai bună. În general, găzduirea on-premise poate fi considerată ca fiind mai rapidă decât găzduirea în cloud, din cauza locației sale și a faptului că găzduiește doar serverul de e-learning.

În ceea ce privește scalabilitatea, găzduirea în cloud oferă posibilitatea de a aloca resurse suplimentare în funcție de necesități. Deținătorul platformei va decide câte resurse sunt necesare și va plăti doar pentru ceea ce se va utiliza.

Din punct de vedere al managementului serverului, serviciile de întreținere pentru găzduire web sunt externalizate furnizorului de servicii cloud. Costurile finale vor depinde de furnizor, iar accesul la servicii de suport 24/7 va crește costul soluției de găzduire. În cazul unei găzduiri dedicate (on-premise), problemele de funcționalitate, întreținere, planificarea backup-urilor, planificarea recuperării în urma dezastrelor trebuie să fie sarcini ale personalului intern IT al ANFP sau, de asemenea, aceste activități se pot externaliza.

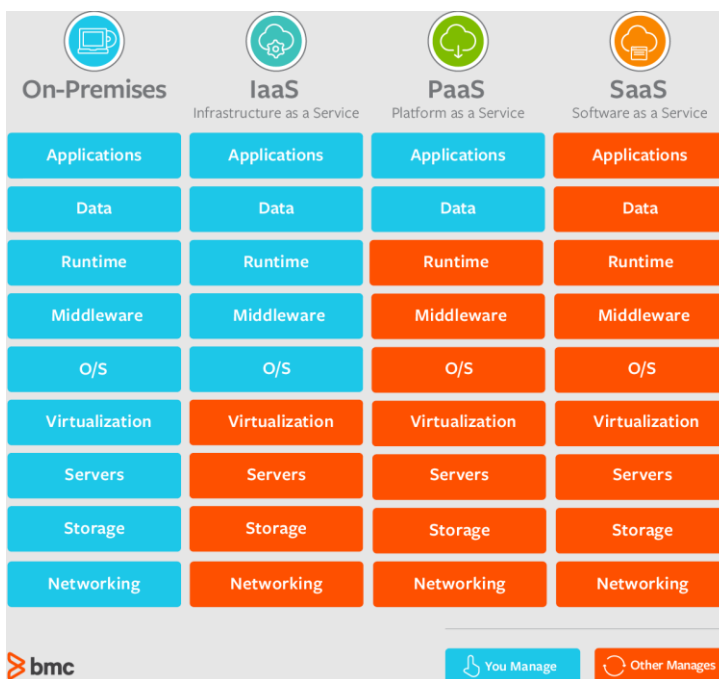


Figura 55 - Diferite tipuri de soluții de găzduire software

Sursa: <https://www.bmc.com/blogs/saas-vs-paas-vs-iaas-whats-the-difference-and-how-to-choose/>

## II. Platformă de e-learning externalizată integral sau parțial

Costurile asociate pentru o soluție externalizată de orice fel vor depinde de opțiunile și serviciile selectate. Pentru SaaS, costurile sunt în funcție de numărul de utilizatori. De exemplu, pentru 500 de utilizatori/lună, costurile sunt în jur de 1000 Euro/lună, iar pentru 5000 de utilizatori/lună, costurile sunt în jur de 4000 Euro/lună.<sup>53</sup>

Dacă opțiunea aleasă este cea de a folosi IaaS sau PaaS pentru a găzdui platforma de e-learning, trebuie ales un furnizor de servicii de cloud. Unul dintre cei mai importanți din acest domeniu este Amazon Web Services (AWS), o platformă de cloud computing furnizată de Amazon, care include un amestec de facilități IaaS, PaaS și SaaS la pachet. AWS Elastic Compute Service sau EC2 este IaaS, dar poate accepta și altă configurație. Serviciul EC2 de la Amazon preia responsabilitatea pentru rețelistică, stocare, server și virtualizare, iar utilizatorul răspunde de gestionarea sistemului de operare, gestionare middleware, runtime, date și aplicație. Costurile vor depinde de câte servicii EC2

<sup>53</sup> <https://www.elearning.ro/oferta-de-preturi-solutii-de-elearning-personalizate>



vor fi necesare, după o analiză aprofundată a sistemului, făcută de specialiști tehnici în acest domeniu. Consultanții AWS sunt experți cu specializări în diferite domenii de cloud computing, care își pot folosi expertiza în cloud pentru a oferi îndrumare privind cele mai bune practici în design și desfășurări în cloud. Conform rapoartelor privind salariile furnizate de ZipRecruiter, onorariul mediu, pe oră, pentru un consultant AWS este de \$61<sup>54</sup>. Acestea trebuie considerate ca fiind costuri suplimentare față de cele cu resursele umane specificate mai sus. Totuși, costurile asociate cu infrastructura hardware vor fi reduse considerabil și vor fi înlocuite de costurile anuale pentru EC2.

### Cerințe tehnice pentru o platformă de e-learning

Moodle este un SMI open-source popular distribuit cu licență publică generală (General Public License), cu suport de la o comunitate globală de dezvoltatori, datorită cărora localizarea devine facilă și este extrem de configurabilă. Pentru această platformă se vor prezenta caracteristici tehnice, resurse umane și estimări de costuri. În abordarea de găzduire on-premise, se recomandă instalarea platformei de e-learning conform unei arhitecturi de tip client-server, pe cel puțin trei niveluri: nivelul client, nivelul server de aplicații și nivelul server de baze de date. Cerințele hardware minime pentru o performanță medie sunt un server pentru platforma de e-learning și unul pentru baza de date asociată, pentru a răspunde unei arhitecturi client-server pe mai multe niveluri.

#### a. Hardware

Platforma Moodle nu necesită resurse mari din punct de vedere hardware și se poate instala pe orice configurație minimă de server. Recomandările minime de pe website-ul Moodle pentru o operare și o performanță corespunzătoare a webserver-ului sunt următoarele:

- Spațiu pe disc: 200MB pentru codul Moodle, plus cât este necesar pentru stocarea conținutului. 5GB este un minim realist.
- Procesor: Se recomandă 1GHz (min), 2GHz dual-core sau mai mult.
- Memorie: Se recomandă 512MB (min), 1GB sau mai mult. 8GB plus este adecvat pentru un server de producție mare

Cerințele de mai sus sunt minime. Configurația definitivă pentru SMI va depinde de cerințele specifice privind utilizarea și încărcarea platformei. Va fi necesară o arhitectură mai complexă pentru a crește fiabilitatea Moodle, într-o abordare de găzduire on-premise pentru un număr mare de utilizatori simultani.

#### b. Software

Moodle se poate instala pe server Linux sau pe server Windows. Moodle este dezvoltată în Linux folosind Apache, PostgreSQL/MySQL/MariaDB și PHP (cunoscut sub acronimul LAMP). Însă se pot defini și alte configurații, în funcție de diferitele cerințe de găzduire pe serverul de aplicații. Internet Information Services (IIS) este software-ul de server web de facto pentru Windows Server și Apache Webserver pentru Linux. Web serverul Apache are suport mult mai bun din comunitate și s-au înregistrat mai puține probleme la rularea Moodle pe acest sistem. Pentru că sistemul de operare Windows OS nu este adecvat pentru instalări

---

<sup>54</sup> <https://www.whizlabs.com/blog/aws-consultant-hourly-rate>

mari de Moodle, recomandarea ar fi să se folosească Linux sau alte sisteme de operare de tip Unix pentru a instala și a găzdui platforma de e-learning Moodle.

Moodle suportă următoarele servere de baze de date: PostgreSQL, MySQL, MariaDB, Microsoft SQL Server, Oracle. Ultimele două RDBMS necesită costuri de licențiere. De asemenea, Moodle este compatibilă cu orice browser web compatibil cu standardele pentru versiunea Desktop: Chrome, Firefox, Safari, Edge și Mobile: Mobile Safari sau Google Chrome.

## Resurse umane

Pentru ca platforma de e-learning să fie complet funcțională, sunt necesare următoarele tipuri de utilizatori și rolurile asociate: administrator de sistem, administrator de platformă, dezvoltator web, manager de cursuri, profesor, specialist call center.

**Administrator de sistem:** - un specialist IT care va gestiona hardware-ul și software-ul necesare pentru funcționarea platformei de e-learning. Administratorul de sistem trebuie să fie o singură persoană din cadrul ANFP, preferabil cu experiență solidă în IT și cunoștințe solide de administrare servere, rețelistică și securitate.

**Dezvoltator web:** un specialist IT cu aptitudini și competențe solide, care va avea în responsabilitate următoarele activități: instalare, configurare, personalizarea funcționalităților implicite ale platformei de e-learning, dezvoltarea de altele noi, în funcție de cerințe. Aptitudini tehnice: OOP, PHP7, MySQL, Apache, MVC framework, HTML, CSS, JavaScript, Docker.

**Administrator de platformă:** gestionează platforma web, gestionează alte roluri, acordând sau revocând drepturi, personalizează roluri, alocă utilizatorii pe roluri.

**Manager de cursuri:** un utilizator care trebuie să gestioneze cursurile (adăugare, ștergere, ascundere, backup, restaurare, programare activități etc.) în platforma de e-learning. Rolul de manager de cursuri poate fi alocat în mod obișnuit unui profesor expert, unui departament specializat sau unui coordonator de program. Acest rol poate fi deținut de una sau mai multe persoane în SMI, în funcție de complexitatea platformei (nr. de utilizatori, nr. de cursuri etc.).

**Profesor (opțional):** un utilizator al platformei de e-learning care va preda utilizatorilor finali conținutul cursurilor. Profesorii pot să gestioneze doar cursurile în care au fost înscriși. Din punct de vedere al platformei de e-learning, profesorii pot realiza aproape orice activitate didactică pe care o au de gestionat (adăugarea sau schimbarea activităților cursului, înregistrarea participanților sau notarea studenților).

**Specialist call center (opțional)** - persoana (persoanele) care vor sprijini utilizatorii finali atunci când apar probleme. Această funcție va necesita aptitudini și competențe tehnice, cât și de comunicare.

## Estimări de costuri pentru instalarea și configurarea Moodle

### Găzduire platformă e-learning on-premises

#### 1. Estimări costuri inițiale:

Aceste costuri sunt asociate pentru faza inițială a instalării platformei de e-learning și se pot grupa în trei categorii:

##### 1.1. Costuri hardware:

#### Recomandari minimale:

- Două servere (în jur de 3000 Euro pentru fiecare) sau mai multe, în funcție de numărul de utilizatori. Configurația hardware cea mai ieftină este să se opteze pentru un server de baze de date și un server de aplicații. Pentru a crește viteza de încărcare a paginilor și a face față vârfurilor de utilizare, se recomandă două instanțe de baze de date SQL într-o configurație de tip master/slave cu failover, ceea ce implică faptul că sunt necesare cel puțin două servere de baze de date.
- Un sistem de disk-uri de capacitate mare configurate în RAID pentru stocare și backup fișiere (aprox. **1200 Euro**)
- (Opțional) Un load balancer hardware - **3000 Euro**, dar prețul poate să difere în funcție de specificațiile și de performanța fiecărui echipament. Un dispozitiv hardware de load balancing (HLD) funcționează ca un server utilizat pentru a distribui traficul web între mai multe servere de rețea. Distribuția optimă a încărcării pe servere, reduce inaccesibilitatea site-ului cauzată de defectarea unui singur server și asigură performanță unitară pentru toți utilizatorii. Dispozitive hardware de load balancing dedicate pot produce cea mai înaltă performanță pentru aplicații. Software de tip Load Balancing (Nginx, Varnish, HA, Proxy, LVS, etc.), deși nu sunt gratuite, oricare poate fi o alternativă la HLD.
- (Opțional) 1 server Memcache (aproximativ **2000 Euro**) pentru memorarea în cache cu toleranță la erori. O memorie cache este o colecție de date procesate care păstrată și reutilizată pentru a evita interogări repetate și costisitoare ale bazelor de date. Serverele Memcache permit aplicațiilor care trebuie să acceseze multe date dintr-o bază de date externă să stocheze o parte din date în memorie, care să poată fi accesate mult mai repede. Pentru majoritatea instanțelor Moodle, configurația implicită ar trebui să fie suficientă, dar pentru o platformă Moodle mai mare, cu mai multe servere, administratorii pot utiliza Memcache pentru a stoca date în memoria cache. Moodle oferă administratorilor posibilitatea de a configura ce date de cache sunt stocate și unde.

#### 1.2 Estimare costuri software:

Activitate	Responsabil(i)	Ore-om	Preț pe oră	Cost total
Instalarea și configurarea platformei de e-learning	Dezvoltator web, administrator de sistem	48 (6 zile)	50 Euro	2.400 Euro
Personalizarea funcționalităților și designului implicit de e-learning	Dezvoltator web	112 (14 zile)	50 Euro	5.600 Euro
Dezvoltarea de noi funcționalități	Dezvoltator web	112 (14 zile) cel puțin, în funcție de cereri	50 Euro	5.600 Euro

Încărcare de conținut (pachete SCORM)	Manager(i) de cursuri sau administrator de platformă	24 (3 zile)	10	240 Euro
Formare utilizatori	Dezvoltator web, administrator de sistem, administrator de platformă	24 (3 zile)	15	360 Euro

Dacă sistemul ales pentru managementul bazelor de date pentru platforma de e-learning va fi unul licențiat (Microsoft SQL Server sau Oracle Database), trebuie avute în vedere costuri suplimentare cu licențierea.

## 2. Estimări de costuri curente:

Această categorie va include costurile de întreținere

Activitate	Responsabil(i)	Ore-om/lună	Preț pe oră	Cost total/lună
Management server și întreținere platformă	Dezvoltator web, administrator de sistem	88 (11 zile)	50 Euro	4400 Euro
Backup și gestionarea securității	Administrator de sistem	48 (6 zile)	50 Euro	2400 Euro
Call center (opțional)	Specialist call center	88 (11 zile)	20 Euro	1760 Euro

### Facilități generale Moodle:

- Chestionarele permit profesorului să creeze chestionare cu întrebări de diferite tipuri, inclusiv întrebări cu opțiuni multiple, de corelare, cu răspuns scurt și cu răspuns numeric
- Profesorul poate să permită reluarea chestionarului de mai multe ori, cu amestecarea întrebărilor sau selectarea acestora în mod aleator, din baza de întrebări. Se poate seta o limită de timp
- Fiecare încercare este marcată automat, cu excepția întrebărilor de tip text, iar nota este înregistrată în catalogul de note
- Profesorul poate să aleagă când și dacă cursanților le sunt afișate indicații, feedback și răspunsuri corecte.

### Se pot utiliza teste de tipul:

- Ca examene de curs
- Ca mini teste pentru temele de lectură sau la sfârșitul unei teme de curs
- Ca practică de examen folosind întrebări din examenele anterioare

- Pentru a oferi feedback imediat cu privire la performanță
- Pentru autoevaluare.

## Tipul de întrebări ale unui chestionar standard<sup>55</sup>

### Calculate

Întrebările calculate oferă un mod de a crea întrebări numerice individuale, prin utilizarea de wildcard-uri (de exemplu, se pot utiliza nume de variabile comune, cum ar fi  $x$ ,  $y$  incluse între acolade pentru a crea wildcard-urile  $\{x\}$  și  $\{y\}$ ) care sunt înlocuite cu valori aleatorii atunci când se face testul. Testul va apărea foarte rar în același mod de două ori.

### Calculate cu alegere multiplă

Întrebările cu alegere multiplă calculată sunt ca și întrebările cu opțiuni multiple, cu proprietatea suplimentară că elementele care trebuie selectate pot să includă rezultate de formule din valori numerice, selectate aleator dintr-un set, atunci când se dă testul. Acestea folosesc aceleași wildcard-uri ca și întrebările calculate, iar wildcard-urile acestora pot fi partajate cu alte întrebări calculate cu opțiuni multiple sau alte întrebări calculate obișnuite.

Principala diferență este că formula este inclusă în opțiunea de răspuns sub forma  $\{=...\}$ , de exemplu, dacă se calculează suprafața unui dreptunghi  $\{=l\}*\{w\}$ .

### Calculate simplu

Întrebările calculate simplu oferă p modalitate de a crea întrebări numerice individuale, al căror răspuns este rezultatul unei formule numerice care conține valori numerice variabile prin folosirea de wildcard-uri (adică  $\{x\}$ ,  $\{y\}$ ) care sunt înlocuite cu valori aleatorii la momentul susținerii testului.

Întrebările calculate simplu oferă cele mai utilizate caracteristici ale întrebării calculate, cu o interfață de creare mult mai simplă.

### Trage și lasă în text (întrebări de tip drag-and-drop în text)

Cursanții selectează cuvintele sau expresiile care lipsesc și le adaugă în text, trăgând căsuțele în locația corectă. Elementele se pot grupa și se pot folosi de mai multe ori. Întrebările de tip drag-and-drop sunt accesibile cu ajutorul tastaturii. Se folosește tasta <tab> pentru a trece de la un spațiu gol la altul și tasta <space> pentru a trece de la o opțiune posibilă la alta, pentru fiecare spațiu gol.

### Trage și plasează pe imagine (întrebări cu drag-and-drop pe imagine)

Cursanții fac selecții trăgând textul, imaginile sau ambele în căsuțe predefinite, pe o imagine de fundal. Elementele se pot grupa. De ex.: Participanții trebuie să adauge steagul și capitala corectă a țării pe o hartă a Europei. Această întrebare conține atât imagini, cât și text, și folosește funcția Grupuri. Un alt exemplu poate fi din anatomie, trage și plasați în locul potrivit numele mușchilor.

### Trage și plasează însemne

<sup>55</sup> <https://moodle.org>

Cursanții plasează markere pe o zonă selectată pe o imagine de fundal. Spre deosebire de tipul de întrebări cu drag-and-drop pe imagine, nu există zone predefinite pe imaginea de bază care să fie vizibile pentru cursant.

## Descriere

Aceast tip de întrebare nu este de fapt o întrebare. Este afișat un text descriptiv (și cu posibile elemente de grafică), fără a necesita un răspuns. Acesta se poate folosi pentru a furniza informații care trebuie utilizate într-un grup de întrebări următor, de exemplu.

## Eseu

Acest tip permite studenților să scrie, pe larg, despre o anumită temă și trebuie să fie evaluat manual.

Profesorul poate să creeze un șablon, pentru a structura răspunsul cursantului și pentru a îi oferi mai mult sprijin. Apoi șablonul este reprodus în editorul de text când cursantul începe să răspundă la întrebare. De asemenea, se pot include informații privind notarea, pentru profesorii care dau note pentru eseu, pe care aceștia să le folosească drept referință atunci când evaluează eseurile. Întrebarea de tip eseu nu va fi notată până ce nu a fost evaluată de un profesor și notată manual. Până la acest moment, nota studentului va fi 0.

## Corelare

Este furnizează o listă de sub-întrebări, împreună cu o listă de răspunsuri. Respondentul trebuie să coreleze răspunsurile corecte cu fiecare întrebare. Pot exista mai multe răspunsuri decât numărul întrebărilor; pur și simplu, introduceți mai multe răspunsuri, fără nicio întrebare careia să îi corespundă. De asemenea, acest tip funcționează și dacă mai multe sub-întrebări au aceleași răspunsuri; de exemplu, dacă avem cinci părți la întrebare, toate având răspunsul „da” sau „nu”.

## Răspunsuri integrate (Completare spațiu)

Aceste întrebări foarte flexibile constau dintr-un pasaj de text (în format Moodle) care are integrate în el diferite răspunsuri, inclusiv răspunsuri cu opțiuni multiple, răspunsuri scurte și răspunsuri numerice.

## Opțiuni multiple

În cazul tipului de întrebări cu opțiuni multiple, se pot crea întrebări cu un singur răspuns și întrebări cu răspunsuri multiple, se pot include imagini, sunet sau alte mijloace media în întrebare și/sau în opțiunile de răspuns (inserând HTML) și se pot pondera răspunsurile individual. Profesorul poate să selecteze „sunt permise răspunsuri multiple” la o întrebare de tip „opțiuni multiple”. Tipurile de întrebări cu răspunsuri multiple într-un chestionar permit alegerea unuia sau mai multor răspunsuri, alocând căsuțe de bifat lângă răspunsuri. Fiecare răspuns poate să aibă asociată o notă pozitivă sau negativă, astfel că alegerea TUTUROR opțiunilor nu va duce neapărat la o notă bună. Dacă nota totală este negativă, atunci nota totală pentru această întrebare va fi zero.

## Răspuns scurt

Ca răspuns la o întrebare (care poate include o imagine), respondentul tastează un cuvânt sau o expresie. Pot să existe mai multe răspunsuri corecte posibile, cu diferite note. Răspunsurile pot, sau nu, să țină cont de majuscule și minuscule.

## Numerice

Din perspectiva cursantului, o întrebare numerică arată la fel ca o întrebare cu răspuns scurt. Diferența constă în faptul că răspunsurile numerice pot avea o eroare acceptată. Aceast lucru permite

stabilirea unui interval continuu de răspunsuri. De exemplu, dacă răspunsul este 30 și se acceptă o eroare de 5, atunci orice număr între 25 și 30 va fi acceptat ca fiind corect. În plus, formatele numerice valide și instrucțiunile specifice privind modul de răspuns vor fi plasate lângă elementul de introducere a răspunsului.

### Corelare aleatoare cu răspuns scurt

Din punctul de vedere al cursantului, o astfel de întrebare arată ca o întrebare cu corelare. Diferența este că sub-întrebările sunt extrase aleator dintre întrebările cu răspuns scurt din categoria actuală. După o introducere opțională, respondentului i se prezintă una sau mai multe sub-întrebări, fiecare având o căsuță cu un meniu drop-down în partea opusă cu același număr (sau cu mai puține, dacă mai multe sub-întrebări au același răspuns) de opțiuni de răspuns disponibile.

### Selectarea cuvintelor lipsă

Cursanții selectează un cuvânt sau o expresie care lipsește, dintr-un meniu drop-down. Elementele se pot grupa și se pot folosi de mai multe ori. Toate spațiile goale se ponderează identic. Numai spațiile goale completate corect câștigă puncte. Nu există punctare negativă a spațiilor goale completate incorect.

### Adevărat / fals

Ca răspuns la o întrebare (care poate include o imagine), respondentul alege dintre două opțiuni: Adevărat sau Fals. Când este activat feedbackul, studentului i se afișează mesajul de feedback corespunzător după ce a dat răspunsul. De exemplu, dacă răspunsul corect este „Fals”, dar studentul a răspuns „Adevărat” (în mod greșit), se afișează feedback-ul real.

## ANEXA V – Estimare privind alocarea sarcinilor și utilizarea de resurse

### Estimare privind alocarea sarcinilor:

Nr. sarcină	Denumire sarcină	Durata	Denumire resursă
<b>0</b>	<b>Plan de dezvoltare software sistem informatic concurs național</b>	<b>491 zile</b>	
<b>1</b>	<b>Analiza cerințelor</b>	<b>24 zile</b>	
2	Analiza cerințelor identificate	10 zile	Dezvoltator 1,Designer,Dezvoltator 2,Dezvoltator 3,Dezvoltator 4,Manager proiect
<b>3</b>	<b>Definirea intrărilor și ieșirilor necesare pentru sistemul informatic</b>	10 zile	Designer, Dezvoltator 1, Dezvoltator 2,Dezvoltator 3,Dezvoltator 4,Manager proiect
4	Aprobarea intrărilor și ieșirilor din sistem	2 zile	Manager de proiect
<b>5</b>	<b>Includerea feedbackului de la client în soluția de dezvoltare propusă</b>	2 zile	Dezvoltator 1,Manager proiect
6	Finalizarea fazei de analiză a software-ului	0 zile	
<b>7</b>	<b>Proiectarea sistemului informatic</b>	<b>45 zile</b>	
8	Elaborarea procedurilor privind funcționarea sistemului	10 zile	Manager de proiect
<b>9</b>	<b>Discutarea și aprobarea funcționalităților sistemului</b>	5 zile	Manager de proiect
10	Analiză detaliată și modelarea sistemului	30 zile	Dezvoltator 1,Manager proiect
<b>11</b>	<b>Finalizarea fazei de proiectare a sistemului</b>	0 zile	
<b>12</b>	<b>Dezvoltare sistem informatic</b>	<b>419 zile</b>	
<b>13</b>	<b>Dezvoltarea bazei de date și modificări la baza de date a ANFP</b>	<b>15 zile</b>	
14	Dezvoltarea bazei de date a sistemului de recrutare	15 zile	Dezvoltator 1,Dezvoltator 2,Manager de proiect[20%]



Nr. sarcină	Denumire sarcină	Durata	Denumire resursă
15	Actualizări ale bazelor de date existente necesare pentru integrarea sistemului de recrutare	4 zile	Dezvoltator 3,Dezvoltator 4,Manager de proiect[20%]
16	Finalizarea fazei de dezvoltare a bazei de date	0 zile	
17	<b>Dezvoltare modul-nucleu central</b>	<b>21 zile</b>	
18	Dezvoltarea DAL	5 zile	Dezvoltator 1,Dezvoltator 2,Manager de proiect[20%]
19	Layer-ul de logică de business	10 zile	Dezvoltator 3,Dezvoltator 4,Manager de proiect[20%]
20	Interfețe cu alte module	3 zile	Dezvoltator 1,Dezvoltator 2,Dezvoltator 3,Dezvoltator 4,Manager de proiect[20%]
21	Interfețe cu sistemele existente ale ANFP	3 zile	Dezvoltator 1,Dezvoltator 2,Dezvoltator 3,Dezvoltator 4,Manager de proiect[20%]
22	Finalizarea dezvoltării modulului nucleu central	0 zile	
23	<b>Dezvoltare modul experți comisii de selecție</b>	<b>17 zile</b>	
24	Modul experți comisii de selecție	10 zile	Dezvoltator 1,Dezvoltator 2,Dezvoltator 3,Dezvoltator 4,Manager de proiect[20%]
25	Integrarea modulelor aferente comisiei de selecție	4 zile	Dezvoltator 2
26	Testarea funcționalităților de cadru de competențe	1 zi	Tester 1,Tester 2
27	Debugging erori la modulul cadru de competențe	2 zile	Dezvoltator 1,Dezvoltator 2,Dezvoltator 3,Dezvoltator 4,Manager de proiect[20%]
28	Finalizare la modulul cadru de competențe	0 zile	
29	<b>Portal web pentru sistemul de recrutare</b>	<b>243 zile</b>	

Nr. sarcină	Denumire sarcină	Durata	Denumire resursă
<b>30</b>	<b>Modul publicitate</b>	<b>64 zile</b>	
<b>31</b>	<b>Funcționalități de auto-administrare pentru candidați</b>	<b>58 zile</b>	
<b>32</b>	<b>Interfața cu portalul ANFP pentru instituții</b>	<b>19 zile</b>	
<b>33</b>	<b>Componentă web experți comisii de selecție</b>	<b>243 zile</b>	
34	Dezvoltare componentă web experți comisii de selecție	10 zile	Dezvoltator 1,Dezvoltator 2,Dezvoltator 3,Dezvoltator 4
<b>35</b>	Integrare cu modulul-nucleu	2 zile	Dezvoltator 1,Dezvoltator 2
36	Testare și debugging erori la modulul web experți comisii de selecție	2 zile	Dezvoltator 1,Dezvoltator 2,Tester 1,Tester 2
<b>37</b>	Finalizare componentă web comisii de selecție	0 zile	
<b>38</b>	<b>Modul de verificare a eligibilității</b>	<b>18 zile</b>	
<b>39</b>	Fază de dezvoltare pentru modulul de verificare a eligibilității	10 zile	Dezvoltator 1,Dezvoltator 2,Manager de proiect[20%]
40	Integrare cu modulul nucleu al sistemului de recrutare	5 zile	Dezvoltator 1,Dezvoltator 2
<b>41</b>	Testarea modulului de verificare a eligibilității	1 zi	Tester 1,Tester 2
42	Debugging erori pentru modulul de verificare a eligibilității	2 zile	Dezvoltator 1,Dezvoltator 2
<b>43</b>	Finalizarea modulului de verificare a eligibilității	0 zile	
<b>44</b>	<b>Modul de CBT (intern)</b>	<b>69 zile</b>	
<b>45</b>	Dezvoltare modul de CBT	60 zile	Designer, Dezvoltator 1,Dezvoltator 2,Manager de proiect[50%],Dezvoltator 3,Dezvoltator 4
46	Integrare cu sistemul de recrutare	5 zile	Dezvoltator 1,Dezvoltator 3,Manager de proiect
<b>47</b>	Fază de testare pentru modulul de CBT	2 zile	Tester 1,Tester 2

Nr. sarcină	Denumire sarcină	Durata	Denumire resursă
48	Debugging modul de CBT după faza de testare	2 zile	Designer, Dezvoltator 1, Dezvoltator 2,Dezvoltator 3,Dezvoltator 4,Manager proiect
<b>49</b>	Finalizare modul de CBT	0 zile	
<b>50</b>	<b>Soluție internă pentru testarea avansată</b>	<b>49 zile</b>	
<b>51</b>	Dezvoltarea funcționalităților noi pentru testare avansată	40 zile	Designer, Dezvoltator 1,Dezvoltator 2,Dezvoltator 3,Dezvoltator 4,Manager de proiect[50%]
52	Integrare în noul sistem de recrutare	5 zile	Dezvoltator 4,Dezvoltator 2,Manager de proiect
<b>53</b>	Fază de testare pentru funcționalitățile pentru testarea avansată	2 zile	Tester 1,Tester 2
54	Faza de debugging erori	2 zile	Dezvoltator 1,Designer,Dezvoltator 2,Dezvoltator 3,Dezvoltator 4
<b>55</b>	Finalizare soluție internă de centru de evaluare	0 zile	
56	<b>Modul pentru gestionarea absolvenților</b>	<b>10 zile</b>	
<b>57</b>	Faza de dezvoltare pentru gestionarea absolvenților	5 zile	Dezvoltator 1,Dezvoltator 2,Manager de proiect[20%]
58	Integrare cu sistemul de recrutare	3 zile	Dezvoltator 1,Dezvoltator 2
<b>59</b>	Testare pentru modulul de gestionare absolvenți	1 zi	Tester 1,Tester 2
60	Debugging erori	1 zi	Dezvoltator 1,Dezvoltator 2
<b>61</b>	Finalizare modul pentru gestionarea absolvenților	0 zile	
<b>62</b>	<b>Actualizarea sistemelor existente ale ANFP</b>	<b>40 zile</b>	
<b>63</b>	Faza de dezvoltare	30 zile	Dezvoltator 3,Dezvoltator 4,Manager de proiect[20%]

Nr. sarcină	Denumire sarcină	Durata	Denumire resursă
64	Faza de testare pentru noile funcționalități dezvoltate în cadrul sistemelor existente ale ANFP	5 zile	Tester 1,Tester 2
65	Debugging erori pentru noile funcționalități	5 zile	Dezvoltator 3,Dezvoltator 4
66	Finalizare actualizare sisteme ANFP existente	0 zile	
67	<b>Testare sistem informatic recrutare</b>	<b>23 zile</b>	
68	Instalare preliminară a versiunii beta a sistemului pentru testare	3 zile	Dezvoltator 4,Dezvoltator 3,Designer,Manager de proiect[20%]
69	Definirea planurilor de testare pentru tipul de unități de lucru distribuite pe tipuri de utilizatori	2 zile	Manager de proiect
70	Definirea planurilor de testare privind integrarea modulelor sistemului dezvoltat	2 zile	Manager de proiect
71	<b>Testarea unităților de lucru</b>	<b>10 zile</b>	
72	Rularea scenariilor de test definite pe unitățile de testare	2 zile	Tester 2,Tester 1
73	Identificarea și centralizarea anomaliilor identificate la test	4 zile	Manager de proiect
74	Modificarea codului de aplicație pentru depanare	2 zile	Dezvoltator 1,Dezvoltator 2,Dezvoltator 3,Dezvoltator 4,Manager proiect
75	Retestarea modulelor modificate	2 zile	Tester 1,Tester 2
76	Finalizarea fazei de testare a sistemului	0 zile	
77	<b>Testarea integrării modulelor dezvoltate</b>	<b>8 zile</b>	
78	Rularea de scenarii de test pentru integrarea modulelor	2 zile	Manager de proiect
79	Testarea și identificarea anomaliilor asociate cu integrarea informațiilor	2 zile	Tester 1,Tester 2

Nr. sarcină	Denumire sarcină	Durata	Denumire resursă
80	Modificarea codului de aplicație pentru depanare	2 zile	Dezvoltator 1,Dezvoltator 2,Dezvoltator 3,Dezvoltator 4,Manager de proiect[20%]
81	Retestarea modulelor modificate	2 zile	Tester 1,Tester 2
82	Finalizarea fazei de testare a integrării modulelor	0 zile	
83	<b>Importarea datelor în noul sistem de recrutare</b>	<b>9 zile</b>	
84	Definirea procedurilor de import date	4 zile	Dezvoltator 3,Manager proiect
85	Procesarea și rafinarea datelor care vor fi importate în sistemul informatic	1 zi	Dezvoltator 3,Dezvoltator 4
86	Importarea datelor în sistemul informatic	3 zile	Dezvoltator 3,Dezvoltator 4
87	Testarea sistemului informatic cu datele importate	1 zi	Tester 1,Tester 2
88	Finalizarea fazei de import de date	0 zile	
89	<b>Formare</b>	<b>36 zile</b>	
90	Dezvoltarea specificațiilor de curs pentru formarea utilizatorilor sistemului informatic	1 zi	Formator, Manager de proiect[50%]
91	Elaborarea documentației de sistem	30 zile	Manager de proiect[20%],Formator
92	Formarea utilizatorilor sistemului pe cazuri concrete rezolvate prin intermediul sistemului informatic	5 zile	Formator
93	Finalizarea sesiunii de formare pentru utilizatorii sistemului informatic de recrutare	0 zile	
94	<b>Implementarea sistemului informatic</b>	<b>4 zile</b>	
95	Definirea celui mai bun mod de implementare a sistemului informatic în rețeaua de calculatoare	1 zi	Manager de proiect
96	Dezvoltarea unei metode de distribuire a sistemului informatic	1 zi	Dezvoltator 1,Dezvoltator 2

Nr. sarcină	Denumire sarcină	Durata	Denumire resursă
97	Instalarea sistemului de recrutare pe computerele client	1 zi	Dezvoltator 1,Dezvoltator 2,Dezvoltator 3,Dezvoltator 4
98	Configurarea calculatoarelor și a mediului de operare pentru funcționarea optimă a sistemului instalat	1 zi	Dezvoltator 1,Dezvoltator 2,Dezvoltator 3,Dezvoltator 4
99	Finalizat faza de implementare a sistemului	0 zile	

## Estimare a utilizării resurselor

Denumire resursă	Muncă
Manager de proiect	1.608 h
Dezvoltator 1	2.120 h
Dezvoltator 2	1.880 h
Dezvoltator 3	1.976 h
Dezvoltator 4	1.944 h
Tester 1	240 h
Tester 2	240 h
Formator	288 h
Designer	1.192 h

## Fișă de resurse - muncă

Denumire resursă	Tip	Etichetă material	Inițiale	Grup	Unități max.	Preț std.
Manager de proiect	Muncă		PM		100%	\$60,00/h
Dezvoltator 1	Muncă		D		100%	50,00\$/h
Dezvoltator 2	Muncă		D		100%	50,00\$/h
Dezvoltator 3	Muncă		D		100%	50,00\$/h
Dezvoltator 4	Muncă		D		100%	50,00\$/h
Tester 1	Muncă		T		100%	12,00\$/h
Tester 2	Muncă		T		100%	12,00\$/h
Formator	Muncă		Tr		100%	20,00\$/h
Designer	Muncă		Ds		100%	40,00\$/h

## ANEXA VI – Propunere de posibile cerințe tehnice de hardware

Propunere de achiziții de echipamente:

1. 3 servere x 4 procesoare 18 core, minim 256 GB RAM instalat
2. Licențe Windows 2019 Server – 8 licențe server pe fiecare server fizic
3. Licențe pentru Microsoft SQL Server Standard (licențiere 8 core)
4. Echipamente de stocare
5. Echipament de securitate (2 tipuri)
6. Echipament de rețea

Cerințe minime recomandate pentru echipamente:

### Lot 1 (echipamente de tip server și echipamente de stocare)

#### 1. Echipament server - 3 bucăți

Coduri CPV: 48825000-7 servere web; 48620000-0 Sisteme de operare; 48611000-4 Pachete software pentru baze de date

<b>Echipament server - 3 bucăți</b>	
Procesor	Procesor arhitectură x86_64 cu frecvență 3.1 GHz sau mai rapid, cel puțin 18 core / procesor și cel puțin 24 MB memorie cache / procesor, procesor a doua generație, tehnologie 14 nm  Compatibil cu memorie DDR4-2933 MHz sau mai rapid
Chipset	4 procesoare instalate  Intel C621 sau echivalent cu suport pentru procesorul menționat mai sus
Memorie **	Cel puțin 256 GB DDR 4 2933 MHz RAM, tip ECC (cel puțin module de 32 GB), cu suport pentru ECC, Chip Kill, Memory rank sparing, Memory Mirroring sau tehnologii echivalente; Suport pentru cel puțin 32 sloturi de memorie cu opțiune de upgrade cel puțin 1536 GB. Suport pentru RDIMM și LRDIMM
Capacitate internă de stocare instalată ***	3 discuri SAS SSD 12Gbps cu minim 960GB/disc, (tip mixed use)
Capacitate internă de stocare	Cel puțin 8 discuri SAS/SATA, cu hot-swap  Suport cel puțin încă 8 discuri (încă o carcasă cu 8 discuri) upgradabil Suport pentru acces securizat pentru discurile frontale Suport pentru intermixing de discuri SAS și SATA în sistem Suport cel puțin 120TB capacitate de stocare.



Controller RAID *	Cel puțin 8 porturi SAS 12Gbps Suport cel puțin RAID 0, 1, 5, 10
Video controller	Integrat pe placa de bază; Cel puțin 16 MB RAM (memorie dedicată).
Interfețe rețea*	Cel puțin 4 x Gigabit Ethernet RJ-45 PCIe 2.0 Cel puțin 4 x Gigabit Ethernet RJ-45 PCIe 2.0 x4  Cel puțin un PCIe 2x 10Gb SFP + adaptor, porturi dotate cu transceivere 802.3 ae (pentru cupru)
Sloturi I/O instalate *	Cel puțin 6 PCIe x8 sloturi
Porturi *	Cel puțin 6 porturi USB 3.0 (cel puțin 2 porturi frontale din 6) Conectoare M.2 pentru cel puțin 2 SSD
Conectivitate FC	Minim 1 adaptor FC cu cel puțin 2 porturi FC la viteză minimă de 16GB.  Suport pentru 16/8/4 Gbps Interfață PCIe 3.0 x8  Trebuie livrate cu conectivitatea necesară - cel puțin 4 conectoare SFP 10Gbps și 4 cabluri optice - pentru conectarea serverelor la switch-uri Gigabit în configurație redundantă.
Management	Sistem de monitorizare sistem integrat.  Oferă capabilități de colectare informații sistem, monitorizare stare sistem, alertare și notificare cel puțin prin e-mail, configurare setări de rețea, configurare setări de securitate, update firmware sistem, monitorizare timp real consum de electricitate, management chei de activare, captare imagini video la crash-uri sistem.  Facilități de acces de la distanță la sistem (din alt sistem), instalare la distanță pentru sistemul de operare, afișare grafice de consum de energie și temperatură (istorice sau în timp real).  Facilități de mapare fișiere imagine (ISO) dintr-un sistem la distanță, montare fișiere imagine cu protocoale HTTPS / SFTP / CIFS și NFS.  Suport pentru interfața web cu suport HTML5.  Toate licențele necesare vor fi înregistrate pe website-ul producătorului, dintr-un cont creat pentru beneficiar. Perioada de licență va fi de cel puțin 36 luni. În ofertă se vor menționa licențele oferite pentru perioadă limitată, perioada de licență și prețul estimat al licenței pentru 1, 2 și 3 ani. Oferta are scop orientativ pentru beneficiar și nu implică obligație contractuală pentru beneficiar sau pentru furnizor.
Carcasă	19 " montabilă în rack, maxim 2U, kit montare în rack inclus
Ventilatoare	Cel puțin 6 ventilatoare "hot swap" redundante cu viteză variabilă;

Surse	4 surse cu consum maxim de 850W sau 2 surse cu consum maxim 1700 W (conform specificațiilor producătorului - fișă de date tehnice), în redundanță, hot swap
Compatibilitate sisteme de operare	Serverul trebuie să fie compatibil cu cel puțin următoarele sisteme de operare: Windows Server 2012 R2 Windows Server 2016 Windows Server 2019 VMware ESXi 6.0 U3 VMware ESXi 6.5 U2 VMware ESXi 6.7 U1 Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.6 și 8.0 SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 12 SP4 ,12 SP3 și 15 SP1 CentOS 7.6
Cerințe suplimentare	Toate cablurile și kiturile de instalare necesare pentru mutare și punere în funcțiune vor fi incluse în oferta tehnică și financiară, conform specificațiilor producătorului.  - orice alte accesorii necesare pentru instalarea și punerea în funcțiune a serverelor recomandate de producătorul echipamentului oferit;  - se vor livra și se vor instala cabluri, conectoare și orice alte accesorii de montare conform specificațiilor producătorului necesare pentru punerea în funcțiune a echipamentului;
Garanție	36 luni, cu repararea defecțiunilor la locația clientului.
Pachet servicii garanție	Garanția pentru hardware se va furniza cu SLA (Service Level Agreement) de 8x5xNBD (8 ore pe zi, 5 zile pe săptămână, cel târziu în următoarea zi lucrătoare - Next Business Day), cu diagnosticare garantată a defecțiunii echipamentului sau a modulului și înlocuirea acestuia în maxim 3 zile lucrătoare, fără alte costuri;
Livrare și instalare	Echipamentele vor fi livrate la centrul de date al beneficiarului, cu toate componentele (procesor, memorie, SSD-uri etc.) instalate (integrate din fabrică). Sistemul de operare va fi instalat pe servere.
Software sistem de operare	Licențe standard Microsoft Windows Server 2019 - licență 8 instanțe / server (de exemplu 4 licențe pentru 16 core și 4 licențe pentru 2 core)

Pentru cele 3 servere se va furniza un drive optic extern de tip BD-ROM, USB 3.0

Ofertantul va prezenta codurile și fișele de date ale produselor pentru comanda echipamentelor pentru a se putea face verificarea tehnică a ofertei.

- \* se va indica numărul exact de sloturi, porturi de rețea / USB și tipul acestora
- \*\* se va specifica cantitatea exactă de RAM care se va livra cu serverele
- \*\*\* se va specifica capacitatea SSD-urilor care vor fi livrate

Software management bază de date - 1 pachet	Licențe pentru Microsoft SQL 2017 standard pentru 8 core
--	--

Licențele se vor oferta la categoria de preț guvernamental sau OEM. Producătorul software-ului sau producătorul echipamentelor va oferi suport și acces la update-uri, oferta va menționa în ofertă tipul de licențiere.

## 2. Echipament de stocare – 1 bucată:

Cod CPV: CPV - 30233140-4 Dispozitiv de stocare Direct Array (Direct Array Storage Device, DASD)

<b>Stocare</b>	
Controller	Echipamentul trebuie să aibă două controllere care pot să scrie și să citească date în mod redundant, hot-swap (SAN).  Echipamentul trebuie să ofere redundanță completă la nivel de componente (controllere, module de management, surse, ventilatoare etc.), precum și la nivel de căi de acces de date cu facilități de înlocuire, fără a opri echipamentele sau a opri accesul aplicațiilor la date.
Instrumente de configurare și administrare	Acces administrativ, Out-of-Band, Storage Management Utilities (SMU), CLI.  Tipuri de interfețe: USB 100/1000 Ethernet.  Protocoale suportate SNMP, SMI-S, SSH, SMTP, FTP, SFTP, HTTP, HTTPS, Telnet  Echipamentul trebuie să aibă inclus suport pentru protocoale FC folosind interfețe FC de 16Gbps.
Porturi instalate (conectivitate)	Echipamentul trebuie să aibă instalate cel puțin următoarele porturi:  - 4 porturi 16 Gb FC cu 4 transceivere pe controller  - 2 porturi ethernet pentru managementul echipamentelor.
Memorie cache	Cel puțin 16 GB (8 GB pe controller). Acest controller trebuie să fie certificat de producătorul serverului și trebuie să fie publicat pe site-ul acestuia sau în documentația tehnică a serverului.
Capacitate pe matrice	Cel puțin 600 TB
Controller RAID	Suport cel puțin pentru RAID 1, 5, 6 și 10

Hard discuri instalate	<p>Stocarea va avea instalate, la livrare, următoarele discuri:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cel puțin 24 discuri interfață SAS 12 Gbps, minim 900 GB capacitate la 15.000 rotații pe minut/disc</li> <li>- 2 x SSD-uri, minim 800 GB - tip mixed use</li> </ul>
Carcase de discuri	- 2 (hard disk-urile vor fi instalate în ambele carcase, numărul pe carcasă va fi stabilit cu beneficiarul la instalare)
Cerințe pentru a doua carcasă	<p>Suport pentru cel puțin 24 discuri, hot-swap;</p> <p>Suport pentru module de extindere cu discuri de 2.5 ";</p> <p>Modulele de extindere trebuie să fie conectate la echipamentul de stocare prin bus-uri de date redundante cu lățime de bandă de cel puțin 48 Gbps (SAS 12 Gbps cu 4 canale).</p>
Tipuri de discuri compatibile:	<p>HDD:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 15K: 600GB, 900GB</li> <li>- 10K: 600GB, 900GB, 1,2TB, 1,8TB</li> <li>- 7,2K: 4 TB, 6 TB, 8 TB, 10 TB</li> </ul> <p>SSD LFF, SSD SFF,</p>
Surse	<p>Surse interne redundante (1 + 1), conform fișei de date tehnice</p> <p>Cabluri alimentare de minim 1.5 m</p>
Management	<p>Sistemul de management și monitorizare trebuie să fie accesibil la distanță, prin interfața grafică web-based și CLI; acces securizat SSL / TLS și integrare LDAP;</p> <p>Sistemul de management trebuie să asigure suport inclus pentru analiză și monitorizare performanță în timp real, precum și monitorizare și prioritizare acces la date pentru diferitele servere;</p> <p>Sistemul de management trebuie să ofere facilitatea de configurare de alerte prin e-mail de către administratorul de sistem.</p>
Optimizarea capacității de stocare	Suport pentru alocarea pe servere a unei capacități de stocare mai mare decât cea disponibilă fizic (provizionare virtuală);
Protecție și replicare date	<p>Backup cache fără baterii cu super condensatori și compact flash;</p> <p>Suport inclus pentru a face copii complete ale datelor sau pe baza imaginii acestora la un anumit moment;</p>

	<p>Spațiul rezervat pentru copiile datelor trebuie să poată fi configurat pe discuri separate față de cele pe care se află datele de producție;</p> <p>Sistemul trebuie să permită copii ale oricăror copii de date ("snaps of snap").</p> <p>Suport software și hardware inclus pentru replicare de date nativă și sincronă, asincron, la distanță, între mai multe echipamente similare.</p> <p>Toate funcționalitățile software solicitate mai sus trebuie să fie activate (licențiate) pe întreaga capacitate de stocare, pentru capacitatea maximă de stocare suportată, fără costuri suplimentare în caz de extinderi ulterioare ale capacității de stocare a datelor.</p> <p>Toate licențele necesare vor fi înregistrate pe website-ul producătorului, dintr-un cont creat pentru beneficiar. Perioada de licență va fi de cel puțin 36 luni.</p>
Compatibilitate sisteme de operare	<p>Microsoft Windows Server 2019</p> <p>Microsoft Windows Server 2016</p> <p>Microsoft Windows Server 2012</p> <p>VMware</p> <p>Red Hat Linux</p> <p>OpenVMS</p> <p>Echipamentul de stocare trebuie să includă licențele necesare pentru accesarea sistemelor de operare suportate.</p>
Dimensionare și instalare	<p>Montabil în rack 19 ", maxim 2U (fără a doua carcasă)</p> <p>Echipamentele se vor livra cu toate accesoriile și cablurile necesare pentru montarea în rack-uri și punerea în funcțiune a sistemului ca întreg, precum și pentru conectarea sistemului rezultat la rețeaua internă a Autorității Contractante (elemente fizice de asamblare, șuruburi, piulițe, șine și software-ul aferent dacă este necesar).</p> <p>Echipamentele se vor instala și configura conform indicațiilor beneficiarului, conform propunerilor ofertantului.</p>
Garanție și suport	<p>Garanția pentru hardware a echipamentului va fi de cel puțin 36 luni. Garanția pentru hardware se va furniza cu SLA (Service Level Agreement) de 8x5xNBD (8 ore pe zi, 5 zile pe săptămână, cel târziu în următoarea zi lucrătoare - Next Business Day), cu diagnosticare garantată a defecțiunii echipamentului sau a modului și înlocuirea acestuia în maxim 3 zile lucrătoare, fără alte costuri.</p> <p>Suportul pentru software va fi de cel puțin 36 luni. Se va oferi acces 24x7 la centrul de suport al producătorului, cu posibilitatea de a raporta problemele întâlnite în operare și a solicita rezolvarea acestora în funcție de severitate. Accesul la suportul tehnic al producătorului se va face direct de către personalul beneficiarului, în portalul</p>

	producătorului, fără a fi necesar sprijinul unei terțe părți. De asemenea, se va asigura dreptul de a face update-uri și upgrade-uri pentru toate componentele software (sistem de operare, firmware).
--	--

Accesorii și periferice: oferta va include toate accesoriile necesare pentru interconectarea echipamentelor de tip server la echipamentele de stocare, conform recomandărilor producătorului/producătorilor

## Lot 2 (echipamente de rețea și echipamente de securitate)

### 1.Echipamente dedicate pentru protecția aplicațiilor web cu HTTP/HTTPS

Denumire	Echipamente dedicate pentru protecția aplicațiilor web cu HTTP/HTTPS
Configurație hardware	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfețe rețea 10/100/1000 Ethernet RJ-45</li> <li>• Interfețe rețea SFP GbE: 4</li> <li>• Porturi USB: 2</li> <li>• Montabil în rack de dimensiunea: 1U</li> <li>• Cerințe privind alimentarea: 100–240 VCA, 60–50 Hz</li> <li>• Consum mediu de curent: 120 W</li> <li>• Temperatură ambientală de funcționare: 0 – 40 grade Celsius</li> <li>• Umiditate ambientală: 10 - 90% fără condensare</li> <li>• Fără licențiere pe număr de aplicații web protejate</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitate de procesare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesare trafic HTTP: 100 Mbps</li> <li>• Procesare trafic HTTPS: 70 Mbps</li> <li>• Tranzacții HTTP / sec: 10.000</li> <li>• Tranzacții HTTPS / sec: 5.000</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipuri instalare rețea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reverse proxy</li> <li>• Inline transparent</li> <li>• Transparent proxy</li> <li>• Offline sniffing</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opțiuni pentru definirea politicilor și profilurilor de securitate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definirea automată și dinamică a profilurilor de securitate pentru aplicații pe baza monitorizării traficului acestora</li> <li>• Politici de securitate predefinite</li> <li>• Opțiuni de partajare acces administrativ pentru profilurile și politicile de securitate pentru aplicațiile web protejate, folosind domenii administrative</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opțiuni pentru autentificare utilizator</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opțiunea de autentificare utilizator trebuie să poată să verifice credențialele prin verificare locală sau externă prin protocoale RADIUS (inclusiv autentificare cu doi factori), LDAP, NTLM și Kerberos</li> <li>• Suport single sign-on pentru utilizatori pe aplicații protejate Microsoft (Outlook Web Access, Sharepoint)</li> <li>• Autentificare suplimentară a clienților prin certificate digitale X.509 (pentru aplicații HTTPS) – validare locală a certificatului (folosind un certificat importat al AC semnatare) și posibilitatea de trimitere de informații despre acesta către aplicația protejată</li> <li>• Posibilitatea de a verifica valabilitatea certificatelor digitale client X.509 prin verificarea fișierelor CRL (preluate prin HTTP, SCEP)</li> <li>• Posibilitatea de definire de domenii de administrare separate</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suport cu disponibilitate ridicată</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clustering activ/pasiv</li> <li>• Sincronizarea configurației între două echipamente</li> <li>• Posibilitate de funcționare ca și client WCCP</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protecție la nivel de aplicație</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protecție împotriva atacurilor de tip: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Browser Exploits</li> <li>• Brute Force Login</li> <li>• Buffer Overflows</li> <li>• Command Injection</li> <li>• Cookie Tampering/Poisoning</li> <li>• Cross Site Request Forgery</li> <li>• Cross Site Scripting</li> <li>• Denial Of Service</li> <li>• Directory Traversal</li> <li>• Forms Tampering</li> <li>• Hidden Field Manipulation</li> <li>• HTTP Header overflow</li> <li>• Outbound Data Leakage</li> <li>• Local file Inclusion</li> <li>• Atacuri Man in the Middle</li> <li>• Remote File Inclusion</li> <li>• Session Hijacking</li> <li>• Site Reconnaissance</li> <li>• SQL Injection</li> <li>• XML Intrusion Prevention</li> <li>•</li> </ul> </li> <li>• Protecție DLP cu reguli predefinite și configurabile, cu suport pentru expresii de tip Regex</li> <li>• Posibilitate de definire manuală de noi semnături de atac</li> <li>• Blocare pe bază de reputație pentru surse cu potențial malițios</li> <li>• Protecție împotriva botnet, crawler, search engine</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilitate de monitorizare și blocare trafic dintr-o regiune geografică sau dintr-o altă țară</li> <li>• Protecție împotriva scanării fișierelor cu conținut malițios (scanare antivirus)</li> <li>• Suport pentru integrare cu soluții de sandboxing pentru malware zero-day sau advanced malware</li> <li>• Funcție de detecție a anomaliilor de parametri pentru paginile protejate</li> <li>• Funcție automată de aplicare și blocare tip bot</li> <li>• Învățare dinamică și aplicare automată a profilului de parametri pentru paginile protejate. Această funcționalitate nu trebuie să afecteze performanța echipamentelor, indiferent de numărul de aplicații web pentru care este activată</li> <li>• Protecție atacuri DoS la nivel de rețea și la nivel de aplicație - limitare pentru numărul de cereri HTTP/secundă dintr-o singură sursă IP, limitarea numărului de conexiuni TCP simultane pe adresă IP care folosește același cookie HTTP, protecție pentru inundare cereri HTTP de la o sursă IP pentru același URL, protecție la cerere HTTP generată de posibile scripturi (prin validarea browserului clientului), blocare atacuri flood TCP SYN, limitare pe numărul de conexiuni TCP simultane pe adresă IP sursă</li> <li>• Suport pentru redirectionare cereri HTTP și modificare URL și header-e, Host și Referer din cereri</li> <li>• Suport pentru modificare răspunsuri HTTP - header locație și tot corpul răspunsului</li> <li>• Posibilitate de impunere acces clienți într-o anumită ordine pentru aplicația HTTP protejată - posibilitate de a bloca cererile de la un client care nu respectă acea ordine</li> <li>• Protecție anti Web Defacement – restaurare conținut original al unei aplicații web protejate în caz de modificare malițioasă</li> <li>• Validarea conformității cu HTTP RFC la traficul procesat</li> <li>• Funcționalitate de scanare și raportare programabilă</li> <li>• Control asupra parametrilor protocolului HTTP</li> <li>• Posibilitate de includere header pentru HTTP Strict Transport Security (HSTS) în răspunsul serverului de la aplicația web la client</li> <li>• Suport pentru protocol IPv6</li> <li>• Alerte configurabile prin mesaje e-mail, log-uri Syslog</li> <li>• Suport SNMP</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opțiuni de procesare trafic</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echilibrare sarcină la nivel de aplicație prin algoritmi: round robin, weighted round-robin, least connections, round-robin with HTTP session persistence</li> <li>• Routing pe bază de conținut HTTP pe baza unei combinații de cookie, URL accesat și header Host din cerere</li> <li>• Verificare a sănătății serverelor din aplicația protejată prin protocoale TCP, HTTP/HTTPS și ICMP pentru funcționalitatea de echilibrare sarcină</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Offloading SSL pentru aplicațiile protejate folosind protocol HTTPS cu posibilitatea de configurare a nivelului de securitate SSL/TLS</li> <li>• Comprimare și decompimare a traficului între client și aplicația protejată</li> <li>• Caching pentru răspunsul serverului de aplicații</li> </ul>
• Conformitate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CE, CB</li> </ul>
• Garanție și suport	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soluția va beneficia de minim 3 ani de suport, care va include:</li> <li>• Înlocuirea echipamentului în caz de defecțiune hardware</li> <li>• Suport tehnic de la furnizor 5 zile/săptămână, 8 ore/zi</li> <li>• Update-uri firmware pentru versiuni minore și majore</li> <li>• Soluția va beneficia de update-uri automate ale semnăturii de securitate pentru a îndeplini toate funcționalitățile solicitate mai sus pentru minim 3 ani</li> </ul>

## 2.Sistem de identificare, autentificare și autorizare a utilizatorilor și terminalelor LAN

- Cod CPV: 48732000-8 pachete software pentru securitate de date
- Pentru a îmbunătăți securitatea infrastructurii existente, este necesară achiziționarea unei identificări, autentificări și autorizări a utilizatorilor și terminalelor care folosesc servicii de rețea; ca urmare, pentru dimensionarea corectă a acestui sistem, se vor avea în vedere următoarele cerințe: **sistemul se va licenția complet pentru 180 de dispozitive pentru toate funcționalitățile de mai jos și soluția va funcționa ca mașină virtuală, fără a fi necesară licențiere suplimentară a soluției de virtualizare sau vreun sistem de operare.**
- **Sistemul trebuie să îndeplinească minim următoarele cerințe / caracteristici / funcționalități obligatorii:**
  - 1.1. Integrare nativă cu LDAP, RADIUS, Active Directory și RSA Authentication Manager pentru autentificarea utilizatorilor
  - 1.2. Suport pentru 802.1x, "Mac authentication bypass" și Web Auth
  - 1.3. AAA (authentication/authorization/accounting) pentru orice tip de terminal utilizând protocolul RADIUS
  - 1.4. Management bază de date pentru utilizatori de tip guest și portal de autentificare captivă personalizabil
  - 1.5. Management politici de criptare 802.1ae
  - 1.6. Identificare activă și continuă a terminalelor care nu suportă standardul 802.1x, rezultatul fiind folosit pentru politicile de acces în rețea și înscriere a terminalelor în sistem
  - 1.7. Identificare automată a tipurilor de echipamente pe baza informațiilor primite (conform protocoalelor) DHCP, HTTP(S), SNMP, LLDP
  - 1.8. Terminalele care nu corespund cu politicile de securitate vor fi asociate unui acces limitat în rețea VLAN
  - 1.9. Autorizarea poate să conțină: dVLAN, dACL
  - 1.10. Soluția trebuie să ofere un client unificat pentru:
    - 1.10.1. Acces VPN folosind protocoale IKEv2 și SSL

- 1.10.2. Politici 802.1x wired/wireless
- 1.10.3. IEEE 802.1AE
- 1.11. Acest client trebuie să fie suportat de sistemele de operare: Windows 7, Windows 8.1, Windows 10 x86(32-bit) și x64 (64-bit), Mac OS X
- 1.12. VPN strict module (IKEv2 și SSL) trebuie să fie suportat și de sistemele de operare mobile (iOS, Android)
- 1.13. Suport Radius CoA (RFC5176) pentru schimbare dinamică de autorizare pentru utilizatori de tip WiFi sau wired
- 1.14. Portal web integrat pentru autentificare centralizată de tip WebAuth pentru utilizatori WiFi și utilizatori wired
- 1.15. Fiecare dintre cele două mașini virtuale trebuie să fie capabilă să suporte cel puțin 180 de terminale conectate concomitent, conform specificațiilor producătorului
- 1.16. Sistemul trebuie să permită administrarea dispozitivelor de comunicații și securitate care există în infrastructura Autorității Contractante, folosind TACACS+ prin licențiere separată ulterioară

### **3.Echipament de tip switch cu 48 de porturi – 2 bucăți**

Cod CPV - 32420000-3 Echipament de rețea

Pentru a interconecta echipamentele de calcul care fac parte din acest proiect, Autoritatea Contractantă intenționează să achiziționeze 2 dispozitive de tip switch pentru a asigura redundanța la nivel "top-of-the-rack".

Furnizorii trebuie să pună la dispoziția Autorității Contractante documentația producătorului și să indice pagina unde se află îndeplinirea cerinței pentru produs. Această documentație trebuie să fie în limba română și în limba engleză. Se va accepta ca dovadă unică declarația producătorului cu privire la îndeplinirea cerințelor.

Echipamentul trebuie să îndeplinească minim următoarele cerințe / caracteristici / funcționalități obligatorii, iar unde este necesară licențierea suplimentară, aceasta va fi inclusă în ofertă:

- a. Minim 48 porturi 10/100/1000-Mbps Ethernet
- b. Minim 4 porturi de tip SFP+ (1/10 Gbps pentru uplink-uri)
- c. Toate cele 4 porturi SFP+ vor fi populate cu module de tip 10GBASE-SR de la același producător ca și producătorul echipamentului. Nu se acceptă module EOM
- d. Sursă redundantă instalată cu flux de aer de tip port-side și consum maxim de putere de 130 W (pentru a nu depăși puterea disponibilă pe rack la nivelul centrului de date)
- e. 1 port consolă RS-232 și 1 port USB
- f. Răcire activă prin ventilatoare redundante
- g. Capacitate de comutare de tip "wire-rate" de minim 174 Gbps pe toate porturile fără supra-abonare
- h. Viteză minimă de forwarding de 130 Mpps
- i. Suport pentru jumbo-frames de minim 9200 byte
- j. Tabel de adresare MAC cu minim 126.000 adrese
- k. VLAN-uri suportate 4.906
- l. Suport pentru 802.1W cu cel puțin 510 instanțe
- m. Suport pentru 802.1S cu cel puțin 60 instanțe

- n. Suport pentru LACP cu număr minim de 50 de agregatoare și minim 12 porturi pe agregator
- o. Mecanisme de negociere și formare automată de trunk-uri 802.1Q
- p. Mecanism de detectare automată a pierderii bidirecționale pe un link
- q. Suport AAA
- r. Suport pentru cel puțin 1800 liste de control acces Ingress
- s. Suport pentru DHCP Snooping
- t. Suport DAI
- u. Suport DHCP Relay
- v. Storm control support (unicast, multicast și broadcast)
- w. Suport PVLAN
- x. Mecanisme incluse pentru redundanță first-hop (cunoscută și ca fault-tolerant default gateway)
- y. Suport pentru protocoale de routing dinamic intern și extern (inclusiv BGP) astfel încât să poată să devină parte a infrastructurii existente și să se integreze cu aceasta fără a necesita schimbări pe structura schelet (back-bone) a rețelei
- z. Suport pentru tabele de routing separate
- aa. Suport pentru QoS: L2 IEEE802.1p, CoS Trust, DSCP marking, ECN
- bb. Suport pentru următoarele caracteristici de management

- Management OOB prin consolă
- SSHv2
- Rollback pentru configurare
- Syslog
- Radius
- SNMP v1, v2, v3
- RBAC
- Criptare trafic AES
- Testare de diagnosticare la bootup

Produsul se va livra cu 36 de luni garanție, care va include hardware-ul, precum și posibilitatea de a deschide tichete de suport pe website-ul producătorului și posibilitatea de update-uri software.

## Bibliografie

- (2021). Accesat la <https://www.mdsny.com/>: <https://www.mdsny.com/hackers-can-bypass-two-factor-authentication-with-new-scam/>
- Cooper, M. (2002). Contingency when proposing IT service projects - the supplier's viewpoint. *Project Management Institute Annual Seminars & Symposium*. San Antonio, Texas, USA: PMI.
- D. Sampson și M. M. Chowdhury. (2021). The Growing Security Concerns of Cloud Computing. *IEEE International Conference on Electro Information Technology (EIT)*, 50-55.
- Dmitrienko, A., Liebchen, C., Rossow, C., & Sadeghi, A.-R. (2014). On the (In)Security of Mobile Two-Factor Authentication. *International Conference on Financial Cryptography and Data Security* (pp. 365-383). Berlin: Springer.
- Fortune Magazine. (2021). *Fortune Magazine*. Accesat la <https://fortune.com/2019/06/04/phishing-scam-hack-two-factor-authentication-2fa/>
- Gonçalves, N. F. (2021). Monolith Modularization Towards Microservices: Refactoring and Performance Trade-offs. *IEEE 18th International Conference on Software Architecture Companion (ICSA-C)* (pp. 1-8). IEEE.
- Hashim, A., Farooq, K., & Piatti-Fünfkirchen, M. (2020). *ENSURING BETTER PFM OUTCOMES WITH FMIS INVESTMENTS*. Washington, DC: World Bank Group.
- Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică. (2011). Public Servants as Partners for Growth: Toward a Stronger, Leaner and More Equitable Workforce. *OECD Publishing*, p. 103.
- Sandhu, R. e. (1996). Role-Based Access Control Models. *IEEE Computer*, 29(2), 38-47.
- Banca Mondială. (2019). *Reforming Civil Service Recruitment through Computerized Examinations in Indonesia*. Accesat la WorldBank: [http://documents.worldbank.org/curated/en/833041539871513644/122290272\\_201811348033538/additional/131020-WP-P163620-WorldBankGlobalReport-PUBLIC.pdf](http://documents.worldbank.org/curated/en/833041539871513644/122290272_201811348033538/additional/131020-WP-P163620-WorldBankGlobalReport-PUBLIC.pdf)



**Competența face diferența!**

Proiect selectat prin Programul Operațional Capacitatea Administrativă, co-finanțat de Uniunea Europeană prin Fondul Social European