

---

**GHID PRIVIND OBȚINEREA ȘI  
CARACTERISTICILE INGRĂȘĂMINTELOR  
MINERALE PE PLATFORMA AZOMUREȘ**

---

# CUPRINS

INTRODUCERE.....	2
I. ISTORIC.....	2
<b>II. NOȚIUNI INTRODUCTIVE.....</b>	<b>2</b>
2.1. Chimia și domeniile ei .....	2
2.2. Procesul tehnologic.....	3
2.3. Ramura tehnologiei chimice .....	4
2.4. Materii prime folosite în industria chimică.....	4
2.5. Ce produce și comercializează compania AZOMUREȘ?.....	4
2.6. Secțiile de producție din cadrul Azomureș .....	5
<b>III. CUM SE OBȚIN PRODUSELE AZOMUREȘ? .....</b>	<b>6</b>
3.1. Fluxul de producție a îngrășămintelor minerale (simplificat).....	6
3.2. Explicații referitoare la reacțiile chimice care au loc în procesul de obținere a produselor Azomureș .....	7
3.3. Procese tehnologice– particularități.....	8

De-a lungul istoriei sale Azomureș SA s-a impus pe piața de profil și a devenit unul dintre cei mai importanți furnizori de îngrășăminte pentru agricultură la nivel mondial.

## I. ISTORIC

Combinatul Azomures SA a fost înființat în anul 1962, sub denumirea de Combinatul de Îngrășăminte Azotoase Tg.Mureș, pentru fabricarea îngrășămintelor minerale azotoase.

Combinatul Azomureș SA s-a dezvoltat în mai multe etape, în anul 1998 societatea s-a privatizat iar din anul 2012 Azomureș devine parte a grupului elvețian Ameropa A.G. – trader internațional de cereale și îngrășăminte.

Din 2013 până în prezent Compania Azomureș derulează o serie de proiecte de investiții și modernizare, atât pe parte de mediu cât și în ceea ce privește activitatea de producție, investiții care vor ajunge la valoarea de cca 250 mil. Euro.

Astăzi, pe platforma Azomureș funcționează: Instalația Amoniac III, Amoniac IV, Acid Azotic II, III, IV, Instalația Melamină, Uree, NPK, CET I, CET II, Azotat de Amoniu I-II și III, îngrășăminte lichide.

## II. NOȚIUNI INTRODUCTIVE

### 2.1. Chimia și domeniile ei

Chimia este știința materiei. Ea studiază compoziția, structura, proprietățile și diferitele transformări ale substanțelor. Chimia își realizează studiul prin intermediul diverselor ramuri de bază, care se deosebesc între ele prin temele de studiu și metodele de lucru, ramuri între care există legături și domenii de graniță.

Ramura	Obiectul de studiu
Chimia anorganică	Elementele chimice și compușii acestora de origine minerală (cu excepția compușilor carbonului care intră în studiul chimie organice) împreună cu structura, proprietățile și reacțiile chimice la care participă aceștia.
Chimia organică	Compușii cu carbon – hidrocarburi și derivații lor - structura,

	proprietățile și reacțiile chimice
Chimia fizică	Aspecte fizice ale reacțiilor chimie și legile care le guvernează, influența pe care o au fenomenele fizice asupra reacțiilor chimice. Subramuri: - termodinamica chimică: schimbul de energie termică în reacțiile chimice; - cinetica chimică: viteza și mecanismul reacțiilor chimice; - electrochimie: schimbul reciproc de energie chimică și electrică din timpul reacțiilor chimice.
Chimia analitică	Identificarea calitativă și determinarea cantitativă a componentelor unei substanțe sau unui amestec de substanțe ca și explicarea structurii substanței.
Chimia mediului	Influența substanțelor chimice asupra mediului, analiza și metodele de îndepărtare a acestora.

## 2.2. Procesul tehnologic

Transformarea materiei prime într-un produs finit, printr-un proces chimic anumit, ca urmare a operațiilor de natură mecanică, fizică, chimică sau combinată, ce se succed, constituie *procesul tehnologic*.

Orice proces tehnologic se compune dintr-o succesiune de operații fizice și chimice care pot fi grupate astfel:

- operații de pregătire a materiilor prime;
- operații de prelucrare a materiilor prime care conduc la obținerea produselor finite;
- operații de valorificare a subproduselor și a deșeurilor rezultate din procesul tehnologic;
- operații auxiliare (transport, ambalare, depozitare).

Prin corelarea tuturor acestor operații elementare într-o succesiune logică conformă cu evoluția procesului tehnologic, se obține *fluxul tehnologic*.

### 2.3. Ramura tehnologiei chimice

În fabricarea îngrășămintelor se utilizează tehnologia chimică anorganică.

Tehnologia chimică anorganică folosește în mod preponderent materii prime de natură minerală și cuprinde:

- procese anorganice de bază (fabricarea acizilor, a bazelor, a sărurilor minerale în care se includ și îngrășăminte minerale);
- procese electrochimice (electroliza industrială, procese de oxidare și de reducere);
- procese metalurgice (obținerea metalelor, a aliajelor feroase și neferoase).

În cadrul tehnologiei chimice anorganice pot fi incluse tehnologiile legate de fabricarea materialelor de construcții (sticlă, ciment, ceramică) care utilizează ca materii prime de bază silicați și alți compuși ai siliciului.

### 2.4. Materii prime folosite în industria chimică

Materiile prime folosite în industria chimică includ totalitatea substanțelor naturale de origine minerală și organică necesare obținerii diferitelor produse chimice sau minerale.

### 2.5. Ce produce și comercializează compania AZOMUREȘ?

<input type="checkbox"/> Îngrășăminte minerale	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Azotat de amoniu	<input type="checkbox"/> Melamină
<input type="checkbox"/> Nitrocalcar	<input type="checkbox"/> Substanțe tehnice de bază: acid azotic, amoniac lichid
<input type="checkbox"/> Uree	<input type="checkbox"/> Azot lichid și gazos
<input type="checkbox"/> Îngrășăminte complexe	<input type="checkbox"/> Carbonat de Calciu uscat și umed
<input type="checkbox"/> Îngrășăminte lichide	

Am început prin a ne dori culturi mai bune într-un mediu sănătos.

Am reușit să producem și să comercializăm produse de calitate, răspunzând nevoilor fermierilor.

Produsele Azomureș conțin toate elementele nutritive în diferite combinații și forme, mediu prielnic pentru recolte bogate și de cea mai bună calitate.

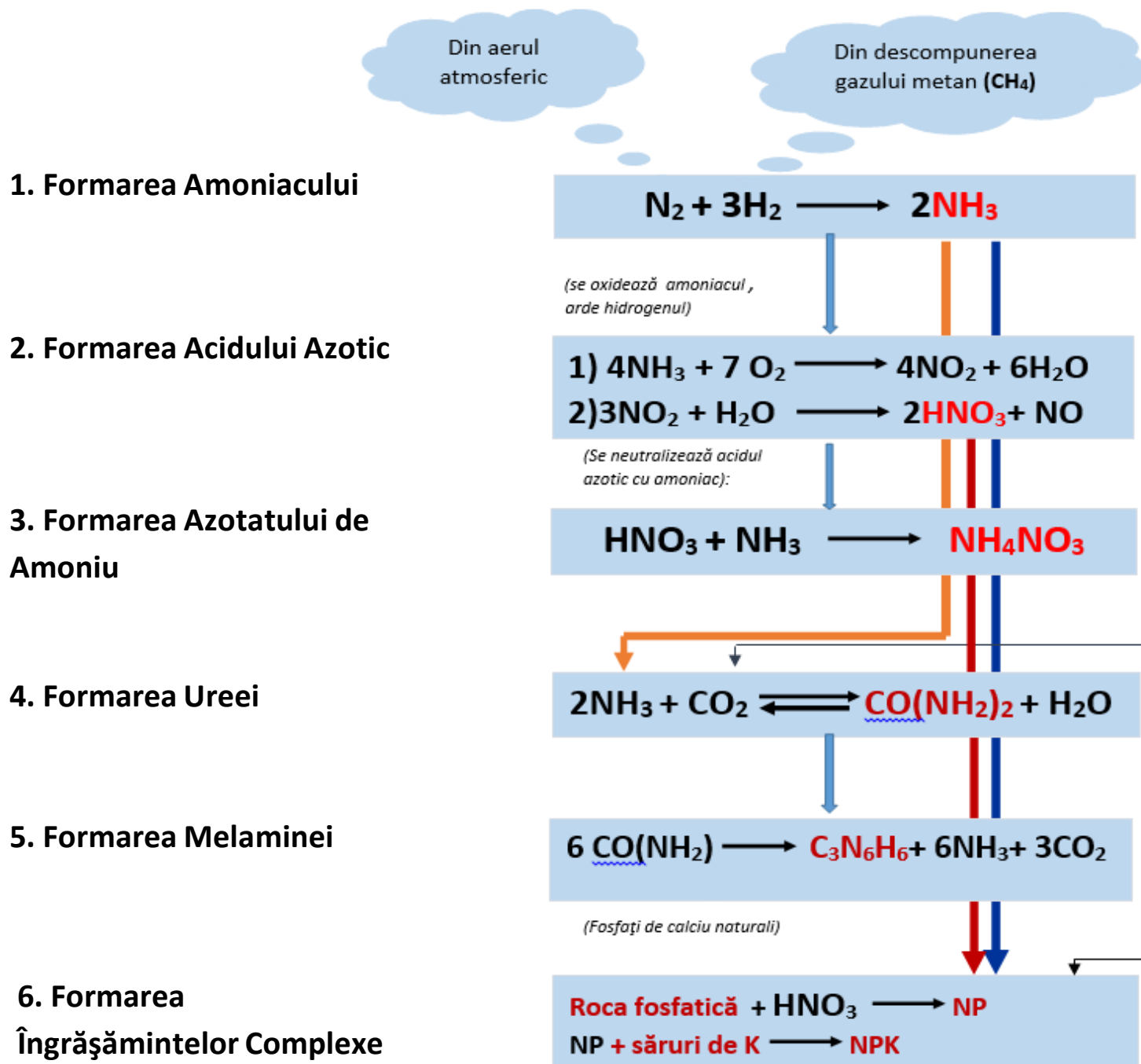
## **2.6. Secțiile de producție din cadrul Azomureș sunt:**

- Secția Amoniac
- Secția Acid Azotic
- Secția Azotat de Amoniu
- Secția Uree-Melamină
- Secția Îngrășăminte Complexe
- Secția Termoenergetică
- Secția Hidroenergetică

# III. CUM SE OBTIN PRODUSELE AZOMUREȘ?

## 3.1. Fluxul de producție a îngrășămintelor minerale (simplificat)

În figura următoare pot fi observate reacțiile chimice care au loc pe fluxul tehnologic aferent platformei Azomureș, de la o secție la alta, pentru obținerea produselor:



## 3.2. Explicații referitoare la reacțiile chimice care au loc în procesul de obținere a produselor Azomureș

**Amoniacul** se obține prin reacția dintre două elemente: Hidrogen și Azot.

**Hidrogenul** este obținut din descompunerea gazului metan ( $\text{CH}_4$ ) în prezența vaporilor de apă, rezultând hidrogenul ( $\text{H}_2$ ) și oxizii de carbon, care într-o fază ulterioară se convertesc în bioxid de carbon ( $\text{CO}_2$ ) necesar la fabricarea Ureei.

Al doilea element, **Azotul** îl obținem din aerul atmosferic.

Raportul dintre hidrogen și azot în gazul de sinteză este de 3 părți Hidrogen și 2 părți Azot.

Descompunerea metanului se realizează în două trepte, (faza numindu-se și cracarea  $\text{CH}_4$ ), în cuptoare, în prezența catalizatorilor, la temperatura de 780-800 grade C, în prima faza și 1000-1030 grade C în a doua fază. În acest proces presiunea este de aproximativ 37 bari.

Bioxidul de carbon ( $\text{CO}_2$ ) este eliminat din gazul de sinteză într-o instalație de absorbție într-o soluție de carbonat de potasiu predominant și apoi desorbția în alte utilaje de construcție specială.

În fabricarea îngrășămintelor minerale o materie primă de bază este acidul azotic, care se obține prin oxidarea amoniacului la oxizi de azot, care, absorbiți în apă, dau ca produs finit **acidul azotic**.

**Azotatul de Amoniu** este îngrășământul ce rezultă în urma neutralizării Acidului azotic cu Amoniac.

**Ureea** este îngrășământul ce conține cea mai mare concentrație de Azot substanță activă și este obținut combinând amoniacul cu bioxidul de carbon.

**Îngrășămintele complexe** sunt combinații rezultate în urma reacțiilor dintre roca fosfatică naturală, acid azotic, amoniac, amestecate apoi cu săruri de potasiu. Concentrațiile substanțelor active azot, fosfor și potasiu din produsul finit sunt diferite, în funcție de sorturile dorite de îngrășământ complex.



### 3.3. Procese tehnologice- particularități

La baza obținerii îngrășămintelor minerale pe platforma Azomureș stau ca principale materii prime azotul din aer, roca fosfatică și gazul metan.

**Azotul** (sau **nitrogenul**) este elementul chimic din tabelul periodic care are simbolul **N** și numărul atomic 7. Este un gaz incolor, inodor, insipid, de obicei inert, diatomic și nemetalic, constituie 78% din atmosfera Pământului și este o parte componentă a tuturor țesuturilor vii.

Azotul formează numeroși compuși chimici anorganici și organici.

#### Proprietăți fizice

Azotul este un nemetal, cu o electronegativitate de 3,0. Are cinci electroni pe ultimul strat și de aceea este de obicei trivalent. Azotul pur este un gaz diatomic incolor și nereactiv la temperatura camerei și cuprinde 78.08% din atmosfera Pământului. Condensează la 77 K, la presiune, și îngheață la 63 K. Azotul lichid este folosit des drept substanță criogen ică.

#### Proprietăți chimice: Compuși chimici

Unul dintre compușii cu azot este amoniacul,  $\text{NH}_3$ . Azotul formează numeroși oxizi, dintre care amintim monoxidul de azot  $\text{NO}$ , dioxidul de azot  $\text{NO}_2$  și protoxidul de azot  $\text{N}_2\text{O}$ .

Acizii corespunzători sunt acidul nitros ( **$\text{HNO}_2$** ) și acidul nitric ( **$\text{HNO}_3$** ), cu sărurile corespunzătoare numite nitriți și nitrați (sau azotiți și azotați).

Oxizii, trioxidul de azot ( **$\text{N}_2\text{O}_3$** ) și pentoxidul de azot ( **$\text{N}_2\text{O}_5$** ) sunt oarecum instabili și explozivi.

**Roca Fosfatică** sau fosforitele sunt roci sedimentare care conțin un procent ridicat de minerale fosfatice. Conținutul fosfaților este de cel puțin 15-20%, ceea ce reprezintă o îmbogățire substanțială în comparație cu conținutul tipic al rocilor sedimentare de 0,2%.

Rocile fosfatice sunt de **origine primară sau secundară**.

La rândul lor, rocile fosfatice de origine **primară** se împart în varietăți detritice și varietăți organice.

Iar rocile de origine **secundară** cuprind: nisipuri fosfatice, roci fosfatizate și fosforite reziduale.

Materialul fosfatic îmbracă două aspecte: **concreționar și stratiform**. De obicei, prin fosforite se înțeleg aspectele concreționare, unele cu diametru de 10-15 cm, întâlnire în roci carbonatate, argiloase sau nisipoase. Nodulele de fosforite pot fi dispersate în roci sau pot apărea în concentrații. Depozitele fosfatice stratiforme se pot prezenta fie ca ciment fosfatic ( de ex. la gresii fosfatice), fie ca granule constituente (ex. calcare fosfatice

**Gazul metan:** Este un gaz incolor și fără miros, mai ușor decât aerul. Este un gaz inflamabil. Intră în reacție cu oxigenul. Are proprietăți de reducător. În prezența catalizatorilor de nichel și la temperature mari, intră în reacție cu vaporii de apă, formând hidrogen și dioxid de carbon.

Metanul este materie primă în sinteza amoniacului și a metanolului.

### **1. Obținerea Amoniacului (Secția Amoniac)**

Tehnologia de fabricare a amoniacului utilizează ca materii prime gaz metan și apă (abur). Gazul metan este descompus termocatalitic, în prezența vaporilor de apă, obținându-se hidrogen și bioxid de carbon. Din aerul atmosferic se obține azot. Sinteza amoniacului din hidrogen și azot are loc la presiune medie (140 atm).

### **2. Obținerea Acidului Azotic (Secția Acid Azotic)**

Prin oxidarea catalitică a amoniacului, la diferite presiuni, în reactoare cu catalizatori de Pt-Rh, urmată de oxidarea-absorbția oxizilor de azot în apă, rezultă acidul azotic.

### **3. Obținerea Azotatului de Amoniu (Secția Azotat de Amoniu)**

Amoniacul este neutralizat cu acid azotic, obținându-se (după concentrări succesive) topitura de azotat de amoniu, care se supune apoi granulării, condiționării și ambalării. Prin adăugare de dolomită (mineral din grupa carbonaților anhidri, frecvent întâlnit în natură) în topitura de azotat de amoniu, se obține nitrocalcarul (îngrășământ).

#### **4. Obținerea îngrășămintelor lichide (Secția Azotat de Amoniu)**

Soluția de azotat de amoniu 75-95% se amestecă cu soluția de uree 75-94%, apă demineralizată și inhibitor de coroziune, rezultând îngrășămintele lichide cu 32% azot (UAN sau URAN).

#### **5. Obținerea Ureei (Secția Melamină- Uree)**

Ureea se obține prin reacția amoniacului cu dioxid de carbon. Reacția de sinteză are loc în două trepte:

- sinteza la presiune înaltă a amoniacului-gaz cu dioxidul de carbon, cu formare de carbamat de amoniu;
- reacția de deshidratare a carbamatului de amoniu, cu formare de uree.

Soluția de azotat de amoniu 75-95% se amestecă cu soluția de uree 75-94%, apă demineralizată și inhibitor de coroziune, rezultând îngrășămintele lichide cu 32% azot (UAN sau URAN).

#### **6. Obținerea Melaminei (Secția Melamină- Uree)**

Melamina se obține din uree și amoniac. Soluția de melamină se tratează cu hidroxid de sodiu și se purifică prin absorbție pe cărbune activ, apoi se cristalizează și se usucă.

#### **7. Obținerea îngrășămintelor complexe de tip NP/NPK (Secția NPK)**

Tehnologia de obținere a îngrășămintelor complexe tip NP/NPK, se bazează, în principal, pe atacul cu acid azotic al fosfaților (roci fosfatice natural de calciu). Fosfații reacționează cu acidul azotic pentru a transforma sărurile cu fosfor insolubil în forme solubile, asimilabile de către plante. Se obțin astfel sorturi de îngrășămintele complexe de tip NP (cu azot și fosfor). Dacă înainte de granulare, se adaugă săruri de potasiu în topitură, se obțin sorturi NPK.

Carbonatul de calciu este un produs secundar al fabricii de îngrășămintele complexe.

## 8. Asigurarea cu utilități

**8.1. Centralele electrotermice CET I și CET II produc următoarele:** abur tehnologic și energie electrică.

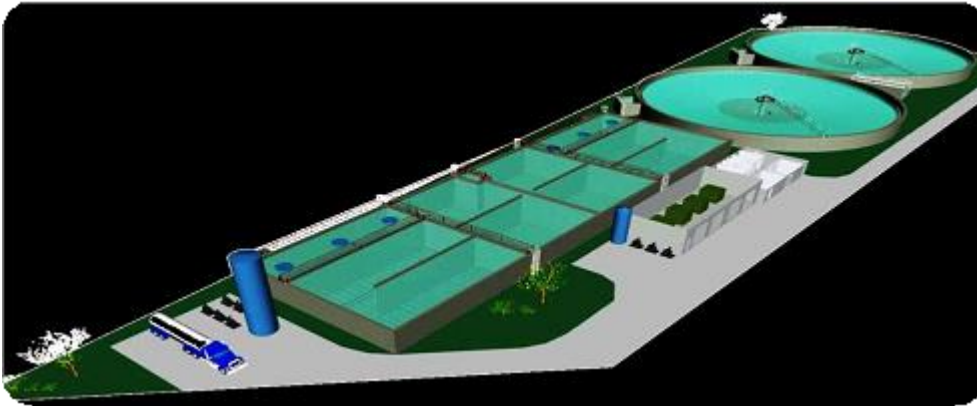
**8.2. În stația de aer și în stația de separare aer (Linde)** este produs aerul instrumental necesar funcționării aparaturii de măsurare și control și aerul tehnologic, utilizat în procesele tehnologice.

### **8.3. Asigurarea cu apă necesară procesului tehnologic industrial (Secția Hidroenergetică)**

Se utilizează următoarele tipuri de apă:

- **apă brută din râul Mureș** - este decantată, tratată cu sulfat de aluminiu, din nou decantată, rezultând apa industrială, folosită ca atare în instalațiile tehnologice (pentru răcirii și recirculări) sau pentru producerea apei demineralizate, utilizate în procesele tehnologice, pentru producerea aburului de 40 bar și pentru producerea aburului de înaltă presiune. Apa impurificată din instalații este dirijată spre stațiile locale de epurare de pe platformă. Din instalațiile locale de epurare, apa uzată este trimisă spre stația finală de epurare biologică a apei.
- **apă potabilă** – se preia din rețeaua municipiului și servește necesităților de igienă ale personalului. Apa uzată menajeră este trimisă în rețeaua de canalizare menajeră a orașului, spre stația de epurare a Aquaserv.

### 8.3. Stația de epurare biologică a apelor uzate înainte de evacuarea în râul Mureș



#### 8.3.1. Cum se definește epurarea?

**Epurarea** – reprezintă procesul complex de reținere și neutralizare a substanțelor dăunătoare dizolvate (poluanți), aflate în suspensie sau coloidale prezente în apele uzate industriale sau menajere în stații de epurare.

Principalul scop este de a îmbunătăți calitatea acestor ape, prin scăderea concentrațiilor poluanților, pentru a putea fi deversate în emisar fără a prejudicia flora sau fauna. După ce apa este epurată în stații de epurare ea poate fi chiar refolosită în anumite domenii sau procese tehnologice.

**Stația de epurare** reprezintă ansamblul de construcții și instalații destinat epurării apelor uzate prin metode mecanice, mecano-chimice, biologice și terțiare. Capacitatea stațiilor de epurare se exprimă în  $m^3/zi$ .

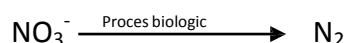
Stația de epurare Azomureș este destinată tratării biologice a apelor uzate rezultate din activitatea S.C. AZOMUREȘ S.A., ape care au un conținut ridicat în compusi cu azot. Stația de epurare se află în imediata vecinătate a Stației de tratare a apelor uzate municipale, aparținând Companiei AQUASERV S.A.

**Scopul epurării biologice** a apelor uzate tehnologice este încadrarea încărcării cu poluanți a apelor uzate industriale provenite din procesele tehnologice de pe platforma AZOMURES, în limitele stabilite de legislație, la evacuarea acestora în râul Mureș.

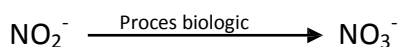
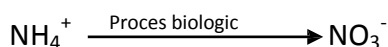
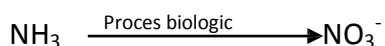
Instalația de tratare biologică a apelor uzate industriale rezultată din activitatea AZOMUREȘ constă în principal în următoarele faze: pre-denitrificare, nitrificare (aerare) și post-denitrificare, urmate de recircularea și decantarea nămolului și tratarea nămolului în exces.

### **8.3.2. Descriere procese în Stația de Epurare Azomureș**

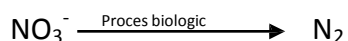
1. În două bazine (compartimente) de pre-denitrificare, ionii azotat din apele uzate este transformat (în prezența microorganismelor anoxice) în azot molecular și astfel îndepărtat din apa uzată. Pentru buna desfășurare a proceselor biochimice, în bazinele de denitrificare este dozat metanol ca sursă de carbon.



2. Din al doilea compartiment al bazinului de pre-denitrificare, apa este deversată în bazinul de aerare pentru etapa biologică de nitrificare. În bazinele de aerare are loc procesul biochimic de nitrificare, în care amoniacul, ionul amoniu și ionul azotit sunt transformați de către bacterii în ioni azotat. Pentru a se asigura cantitatea corespunzătoare de fosfor necesară creșterii masei biologice, în bazinele de aerare se adaugă acid fosforic.



3. Din bazinul de aerare al fiecărei linii, apa uzată intră în bazinul de post-denitrificare, unde ionii azotat sunt transformați în azot molecular (de către bacterii), acesta fiind îndepărtat din apa uzată.



În tot cursul epurării trebuie menținut un raport optim între azot-carbon-fosfor, de aceea se dozează metanol  $\text{CH}_3\text{OH}$  (ca sursă de carbon) și acid fosforic  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (ca sursă de fosfor).

Stația de tratare a apelor uzate este automatizată, procesul putând fi condus și monitorizat din camera de comandă.

De asemenea, sunt implementate sisteme de monitorizare continuă a calității apelor, atât la alimentare cât și la evacuare în/din stația de tratare.

**Ca produși finali ai procesului de epurare** din stația de epurare rezulta: apa epurată, având concentrații de poluanți care se încadrează în limitele legale și se evacuează în râul Mureș, precum și nămoluri, care sunt prelucrate de către Aquaserv.

Fabricarea produselor Companiei Azomureș se realizează în instalații speciale ce au la bază o mulțime de mijloace dinamice și statice, cum ar fi:

- Dinamice: compresoare, pompe pentru antrenarea fluidelor, ventioare, suflante, snecuri, benzi rulante, concasoare, etc.
- Mijloace statice: vase de reacție, coloane de absorbție, de desorbție, cuptoare, cazane, conducte, ventile acționate manual pneumatic și electric, etc.

Întregul proces tehnologic de producere a îngrășămintelor minerale pe platforma Azomureș este monitorizat prin intermediul **tablourilor de comandă**. Aici, specialistul din tablou are o imagine de ansamblu asupra întregii instalații de producție de care răspunde împreună cu colegii săi și, având rolul de urmărit și reglă parametrii specifici astfel încât instalația să funcționeze în condiții optime. Întregul proces de producție este susținut de **Laboratoarele de Încercări** aferente fiecărei secții, prin intermediul cărora se testează produsele Azomureș astfel încât să fie îndeplinite toate standardele calitate.