

# **ENVIRONMENTAL IMPACT ON THE VGETATION OF THE HYDROELECTRIC LAY-OUTS OF VIDRARU, CUMPĂNIȚA, VÂLSAN, OF THE ARGEȘ RIVER UPPER BASIN**

**VALERIU ALEXIU**

*Muzeul județean Argeș  
Str. Armand Călinescu 44; 0300 – Pitești*

## ***REZUMAT***

Dezvoltarea societății umane presupune existența unor infrastructuri capabile să asigure derularea proceselor economice și sociale, infrastructuri care ocupă locul unor biocenoze naturale sau antropizate, producând o serie de modificări în arealul din imediata apropiere, o serie de schimbări ale structurii și dinamicii fitocenozelor respective. De aceea, este necesar studiul de impact ecologic pentru orice proiect de investiții, prin aceasta putându-se evidenția gradul de distrugere și disconfort realizate prin construcția sau amenajarea respectivă, pe de o parte, și stabilirea măsurilor necesare refacerii biocenozelor ce vor fi afectate și reconstrucție ecologică a ecosistemelor în cauză.

Cunoașterea dimensiunilor impactului ecologic, datorat amenajărilor hidroenergetice bazinei superioare al Argeșului, impune fundamentarea măsurilor de protecție a mediului, precum și dezvoltarea monitoringului în aceste zone, optimizare deciziilor privind măsurile de verificare a potențialului hidroenergetic în acord cu necesitatea protecției speciilor de plante rare sau pe cale de dispariție, a ecosistemelor reprezentative din bazinele superioare ale Argeșului.

Biotopul și biocenozele noi formate prin apariția acestor acumulații formează ecosisteme noi, de cele mai multe ori mult diferite de cele inițiale.

Prin amenajarea acestor construcții se modifică regimul de curgere al râurilor, biotopul din reofil (sau lotic) devine lentic. În aceste biotopi, datorită vitezei de curgere mai redusă, are loc o creștere a sedimentării suspensiilor, deci a apariției unui facies mâlos pe cuvetă, de asemenea, are loc instalarea și dezvoltarea unei biocenoze dominate de speciile stagnofile și cosmopolite (V.Cristea et al., 1996).

Din literatura de specialitate, privitoare la unele determinanți ale biomasei planctonice din Lacul Vidraru (G. Vasiliu, 1972), reiese ca apele râului și-au schimbat parametrii

fizico-chimici și structura calitativă și cantitativă a fitoplanctonului. Astfel, au fost studiate temperatura, transparența și culoarea apei, concentrația ionilor de hidrogen, duritatea totală, alcalinitatea, valorile fosfaților, a nitratilor și sulfatilor, care dău caracterul de eutrofizare pronunțată apelor lacului. Cercetarea componentei algale și, în special, a fitoplanctonului, subliniază funcția de producere a substanței organice primare ce revine acestor categorii ca elemente trofice concrete în cadrul lanțurilor care se stabilesc în ecosistem. Fitoplanctonul, de tip stagnofil, alcătuit din specii tipic lacustre, este dominat de *Asterionella formosa*, diatomee colonială, alături de care au mai fost identificate specii ale geniului *Cosmarium* (Conjugata), unele peridinee, flagelate etc. În zonele de influență din imediata apropiere a vărsării afluenților în lac, s-a observat un conținut mai mare de diatomee reobionte, aduse de acești afluenți (*Ceratoneis arcus*, *Cymbella sp.*, *Navicula sp.*, *Achnantes sp.*).

Odată cu apariția acestor amenajări, se impune problema impactului ecologic asupra vegetației. Arealul în discuție cuprinde zonele limitrofe cursurilor de râu, a lacurilor de acumulare, dar și interfluiilor Capra-Buda, respectiv Argeș-Vâlsan. Impactul declanșat de presiunea antropică asupra covorului vegetal a determinat, în unele locuri, modificări profunde. Atât variațiile cu care s-a exercitat presiunea, cât și diferențele acestora în privința sensibilității și vitezei de cicatrizare au avut ca efect determinarea unei mozaicări a covorului vegetal.

Construcțiile hidroenergetice, precum și drumurile de acces construite în lungul lacurilor de acumulare au modificat puternic specificul vegetației, imprimând dezvoltarea buruienișurilor higofile. Local, unele activități antropice au declanșat o eroziune foarte puternică, mai ales în porțiunile cu pantă mai accentuată, pe povârnișuri sculptate în roci friabile. În apropierea localităților se instalează o vegetație nitrofilă sau, de multe ori, s-a procedat la defrișări masive.

În urma unui studiu, privind impactul ecologic în zona de influență a amenajărilor hidroenergetice Vidraru, Cumpenița, Vâlsan, din bazinul superior al Argeșului, au fost identificate 25 de asociații vegetale, aparținând la 13 clase, 14 ordine, 18 alianțe și 5 subalianțe.

Asociațiile aparțin următoarelor tipuri de vegetație: vegetația înaltă din apele și mlaștinile eutrofe; vegetația scundă din băltoace și terenuri măloase; vegetația segetală și ruderală; vegetația de stâncării; vegetația pajiștilor mezofile; vegetația tăieturilor de pădure; vegetația buruienișurilor de munte; vegetația zăvoaielor de foioase și de amestec cu răšinoase; vegetația pădurilor de răšinoase.

Folosind indicele de similaritate Jaccard (bazat pe prezență/absența celor 479 specii identificate în cinci stațiuni: Oești, Cheile Argeșului-Căpățâneni, Cumpăna, Cumpănița, Valea Vâlsanului) se obține o dendrogramă de similaritate, din care se desprinde o grupare a stațiunilor:

- Cumpănița și Cumpăna, situate în depresiunea intramontană, sedimentară a Loviștei; taxonii identificați pe Valea Vâlsanului, care formează cea de a doua grupă, vegeteză pe un substrat alcătuit din argile și marne (eocene), pe un relief cu pante mai domoale, cu soluri mai puțin levigate (depresiunea Corbi-Bradet); cu un grad de similaritate apropiat este cea a Cheilor Argeșului-Căpățâneni, situată în lanțul muntos Ghju-Frunjii, unde domină solurile brune acide montane, formate pe gresii și micașisturi; se detasează printr-o valoare mică a indicelui de similaritate (0,16), Stațiunea Oești, amplasată pe un relief cu pante domoale, caracteristică rocilor argiloase și marnoase, pe care s-au format soluri mai puțin

levigate de tipul solurilor brune, a pseudorendzinelor, a solurilor negre de fâneată (Turcu L. Gh., 1969).

- structura dendrogramei poate fi interpretată și prin gradul de antropizare al stațiunilor Vâlsan și, mai ales, Valea Argeșului la Oești, cu o vegetație mult mai ruderalizată decât a celorlalte stațiuni. De altfel, asociațiile stâncărilor și solurilor scheletice (litosoluri) este întâlnită în chei, la Cumpănița și Cumpăna și, în mai mică măsură, pe Vâlsan predomină vegetația nemorală, iar vegetația segetală și ruderală se dezvoltă în aval de Căpățâneni: Arefu, Corbeni, Onești.

The development of human society involves the existence of some infrastructures capable to provide for the economical and social processes according to the necessities and requirements of that society in a certain stage of its evolution. All these infrastructure take the place of some natural and antropized biocenoses, causing several modifications of the area of their close proximity. Thus, one gets several changes of the structure and dynamics of those fitocenoses. For this reason, as it is stated By Vasile Cristea et col., in 1996, „in the environmental strategy of several countries the environmental impact study is legislated for every investment project”.

By means of this study one can demonstrate the degree of destruction and inconvenience achieved through that lay-out, on one hand being able to establish the necessary actions to rebuild the biocenoses which will be affected and the environmental reconstruction of those ecosystems.

The knowledge of the size of the environmental impact, due to the hydroelectric dam construction of the Argeș river upper basin imposes the substantiation of the environmental protection actions as well as the development of the monitoring in these areas. The data obtained following the researches will facilitate the knowledge of the capability to support the ecosystems and the use of the knowledge in the field of hydroenergetical design and arrangement of the rivers as well as in the field of regenerable and nonregenerable natural resource operation.

As economical, social, scientific effects, the study is considering: the optimization of the decisions on the exploitation of the hyrdroenergetic potential in agreement with the necessity to protect the rare or the threatened plants, the representative ecosystems of the Argeș river upper basin.

The birth of the dam lakes created, most of the times, besides the hydroenergetical problems, problems related to the application of some action to exploit these huge volums of water.

The newly fumed biotop and biocenoses due to these accumulations will from new ecosystems, most of the time different from the initial ones.

In Romania, the Forest Research Institute, the Piscicultural Research Institute, the Game Economy Management and the Biogeographical Station Pângărați of Neamț District initiated a complex of hydrochemical, hydrobiological, fauna, pisciculture research carried out since the flooding of Bicaz accumulation lake, over many years. In the Argeș District, up to this date the phytocenological investigations of the vegetable cover after the hydroenergical arrangement are very few, the existing random data of the literature being totally insufficient to offer a complete picture, particularly of the mountain accumulation lakes as it is the case of the lakes Vidraru, Cumpănița, Vâlsan.

By the arrangement of these dams the target is to accumulate a large volume of water required for the operation of the hydroelectric station, supplying electric power. With these constructions the flowing of the rivers is changed, the biotop of the reophyl (a lotic) becomes lentic.

Due to the decreased flow, in these new biotop there is an increase of the suspension settling, therefore there is a slimy facies on the sink, also there is a settling and development of a biocenosis dominated by stagnophyle and cosmopolite species (V. Cristea et al., 1996).

The literature concerning some determinations of the planktonic biomass of Vidraru lake (G. Vasiliu, 1972), shows that the river water changed its physical parameters as well as the quality and quantity structure of the phytoplankton. Thus, the study included the temperature, the transparency and the color of the water, the hydrogen ion content, the total hardness, the alkalinity, the phosphate, nitrates and sulfates value which give the pronounced eutrophisation character of the water of the lake. The investigation of the algae composition and, in particular, of the phytoplankton, emphasizes the function of producing primary organics pertaining to these categories as concrete trophic elements within the chains established in the ecosystem. The phytoplankton, of stagnophyle type, consisting of typical lacustrine species, is dominated by *Asterionella formosa*, a colonial diatomae, which there were identified other species of the *Cosmarium* (Conjugata) genus, some peridinae, phagelatae etc. In the affluence area in the close proximity of the flow of the tributaries into the lake, it has been observed a higher content of rheobiontic diatomeae, brought by these tributaries (*Ceratoneis arcus*, *Cymbella* sp., *Navicula* sp., *Achnantes* sp.). On the vertical, the

phytoplankton occupies, mainly, the upper horizons of the water, where its development is conditioned by the proper light. The samples taken from the water delivery canal from Oeşti have shown that in the deep water the number of algae is reduced, even when on the surface of the lake one can see a „blooming" of the water (G. Vasiliu, 1972).

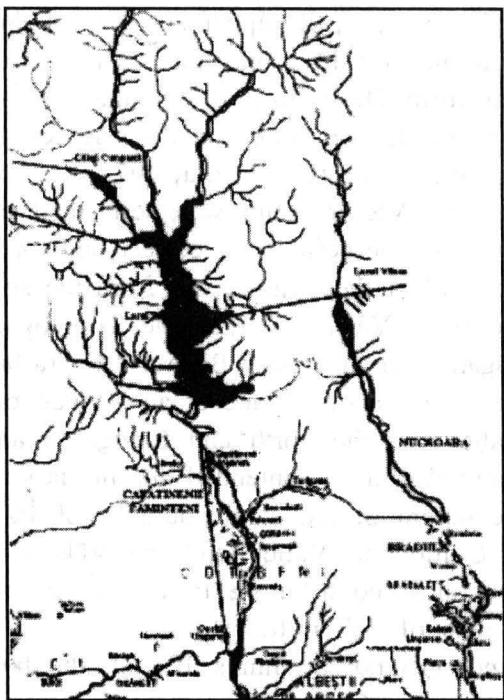
The closing of the Vidraru dam was performed on 15.03.1966. To obtain the necessary hydroenergetic volume, designed for Vidrau (Argeş), it has been intended to collect the Argeş river, from the source to this point, including some feed from Vâlsan, Cernat and Topolog rivers. The Argeş river springs from Făgăraş Massif, though Buda and Capra brooks. Its collection at Vidraru formed an accumulation lake at an altitude of 830 m, between Buda and Capra valleys in the north and Călugăriţa and Lupului in the south. For the accumulation it was intended that the largest depth should be of 155 m while the height of the dam would be of 167 m.

Later, in the Cumpăniţa Valley and the Vâlsan Valley were built other dams, smaller ones, contributing to the achievement of the gross volume of Vidraru lake of 467 mill. m<sup>3</sup>.

Being built underground, at minus 104 m, the hydroelectric station has, with its 4 turbines of 56.500 kW, an installed capacity of about 200 Mw, its annual production of electric power reaching 400 mill. kWh.

With the appearance of these arrangements, there is the problem of the environmental impact on the vegetation. The area in discussion includes the areas around the river banks, of the accumulation lakes but also the inter-rivers Capra-Buda, Argeş-Vâlsan respectively. The impact triggered by the antropic pressure on the vegetable cover determined, in certain places, so deep a change that, often, it becomes difficult to reconstitute the original aspects of the vegetal groups. Both the variations of the intensity of the pressure and their differences of sensitivity and of the rate of healing had as an effect an irelating of the vegetable cover.

The spontaneous vegetation, relatively well kept in a woodland with hayfields and pastures, in the close proximity of the hydroenergetic systems, of the access ways is loosing, to a great extent, its spontaneous character, it is ruderalizing, on some portions of the land showing up some irreversible changes determined by the physical environment changes, by the human activities or by the conditions created by the community of plants itself, reaching even regressive serial evolutions.



*Fig. 1 – Hydroenergetic system of Vidraru*

The territory of our survey is at the south of the strongly metamorphosed crystalline schist of Făgăraș Mountains which are lost, gradually, in a thick layer of conglomerates, deposited in more recent times (Neogen) in the sedimentary basin of Loviștea. To the south of these, the crystalline schist appear again in the mountain range of Ghițu-Frunții-Cozia, the last high compartment of crystalline blocks, and afterwards they are lost without a net boundary in the so called piedmontaneous hills. Due to the various geological, geomorphological, pedological conditions, the vegetation is structured in distinct units. The relationship **rock-soil-vegetation** is striking in the vegetation profiles.

The hydroelectric systems were built between the 2 mountain ranges, this intramountain depression, on the Argeș, Cumpănița and Vâlsan rivers, works which strongly affected the evolution of the vegetable cover. These systems, as well as the access ways built along the accumulation lake shores strongly affected the specifics of the vegetation, imposing the growth of the hygrophilic weeds.

Locally, some antropic activities triggered a very strong erosion, mainly on the steep slopes, on slopes sculptured in crumbly rocks. In the proximity of human communities there is a nytrophilic vegetation or, very often, it has been carried out a massive clearing.

Following a survey on the environmental impact in the area of influence of Vidraru, Cumpănița Vâlsan hydroenergetic systems, in the upper basing of the Argeș river, there were identified 29 vegetable associations, belonging to 13 classes, 14 orders, 18 alliances and 5 suballiances.

The associations belong to the following types of vegetation:

- tall vegetation of eutrophic waters and swamps;
- short vegetation of the puddles and oozy soils;
- segetal and ruderal vegetation;
- rocky region vegetation;
- mesophilic lawn vegetation;
- woods clearing vegetation;
- mountain weed vegetation;
- river meadow vegetation;
- vegetation of foliage and resinous mixture;
- resinous forest vegetation.

Summary of identified associations:

Tall vegetation of eutrophic waters and swamps

I. PHRAGMITETEA Tx. et Prsg. 1942

**Nasturtio-Glycerietalia** Pign. 1953

**Glycerio-Sparganion** Br. Bl. et Siss. ex Boer 1942

1. *Eleocharietum palustris* (Sennikov 1919) Soó 1933

Short vegetation of puddles and oozy soils

II. ISOETO-NANO-JUNCETEA Br.-Bl. et R. Tx. 1943

**Nano-Cyperetalia** Klika 1935

**Nano-Cyperion flavescentis** W. Koch 1926

2. *Juncetum buffonii* Morariu 1956

Rocky region vegetation

III. ASPLENIETEA TRICHOMANIS (Br.-Bl. in Meyer et Br.-Bl. 1934)

Oberdorfer 1977

**Androsacetalia vandellii** Br.-Bl. in Br.-Bl et Meyer 1934

**Androsacion vandellii** Br.-Bl. in Br.-Bl et Jenny 1926

3. *Asplenio trichomani-Poetum nemoralis* Boşcariu 1971

Mesophilic lawn vegetation

**IV. MOLINIO-ARRHENATHERETEA Tx. 1937****Molinietalia caeruleae** W. Koch 1926**Filipendulo-Petasition** Br.-Bl. 19474. **Petasitetum hybidi** (Dost. 1933) Soó 1940**Agrostion stoloniferae** Soó (1933) 19715. **Agrositio-Deschampsietum caespitosae** Ujh. 1947**Calthion palustris** Tx. 19376. **Scirpetum silvatici** Maloch 1935 em. Schwich. 19447. **Epilobio-Juncetum effusi** Oberdorfer 1957**Arrhenatheretalia** Pawl. 1928**Cynosurion cristati** Br.-Bl. et Tx. 19438. **Agrostio-Festucetum rupicolae (sulcatae)** Csürös-Kaptalan 1964

Woodland clearing vegetation

**V. EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII R. Tx. et Prsg. in R. Tx. 1950****Atropetalia Vlieger** 1937**Sambuco-Salicion** Tx. 19509. **Rubetum idaei** Pfeiff. 1936 em. Oberdorfer 1973

Segetal and ruderal vegetation

**VI. BIDENTETEA TRIPARTITAE R. Tx., Lohm. et Prsg. 1956****Bidentetalia tripartitae** Br.-Bl. et R. Tx. 1943**Bidention tripartitae** Nordhagen 1940 em. R. Tx. apud Poli et J. Tx.

1960

10. **Xanthio strumario-Chenopodietum** (Timár 1947) I. Pop 1968**VII. CHENOPODIETEA Br.-Bl. 1951 em. Lohm. et Tx. 1961****Onopordetalia** Br.-Bl. et Tx. 1943 em. Görs 1966**Onopordion acanthii** Br.-Bl. 1926 s. str.11. **Carduetum acanthoidis** (Allorge 1922) Morariu 1939**VIII. ARTEMISIETEA VULGARIS Lohm., Prsg. et Tx. 1950****Artemisieta vulgaris** Lohm. apud R. Tx. 1947**Arction lappae** R. Tx. 1937 em. Sissingh 194612. **Urticetum dioicae** Steffen 1931, Turenschi 196613. **Rumicetum obtusifolii** Br.-Bl. et Tx. 195014. **Tussilaginetum farfarae** Oberdorffer 194915. **Sambucetum ebuli** (Kaiser 1926) Felföldy 1942**IX. GALIO-URTICETEA Passarge 1967 em. Kopecky 1969****Petasito-Chaerophylletalia** Morariu 1967**Petasition officinalis** Sillinger 193316. **Telekio-Petasitetum hybidi** (Morariu 1967) Resm. et Rațiu 1974

Mountain weeds vegetation

**X. BETULO-ADENOSTYLETEA Br.-Bl. et Tx. 1943**

**Adenostyletalia Br.-Bl. 1931**

**Adenostylium alliariae Br.-Bl. 1925**

17. **Cirsio waldsteinii-Heracleetum transsilvanicae Pawl. et Walas 1949**

River meadow vegetation

**XI. SALICETEA PURPUREAE Moor 1958**

**Salicetalia purpureae Moor 1958**

**Salicion elaeagni (Aichinger 1933) Moor 1958**

18. **Hipophaë-Salicetum elaeagni Br.-Bl. et Volk 1940**

19. **Myricarietum germanicae Rübel 1912 em. Jenik 1915**

Foliage and resinous mixture vegetation

**XII. QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. et Vlieger 1937**

**Fagetalia silvaticae Pawl. 1928**

**Alno-Padion Knapp 1942 em. Medwecka-Kornas 1957**

**Alnenion glutinosae-incanae (Br.-Bl. 1951) Oberdorfer 1953**

20. **Alnetum glutinosae-incanae Br.-Bl. (1915) 1950**

**Lathyro-Carpinion Boșcaiu 1974**

**Lathyro hallersteinii-Carpinenion (Boșcaiu 1979) Boșcaiu et all. 1982**

21. **Carpino-Fagetum silvaticae Paucă 1941**

**Symphyto-Fagion Vida 1959**

**Symphyto-Fagenion (Vida 1959) Soó 1964**

22. **Pulmorio rubrae-Fagetum (Soó 1964) Fauber 1987**

23. **Leucanthemo waldsteinii-Fagetum (Soó 1964) Fauber 1987**

**Calamagrostio-Fagenion Boșcaiu et all. 1982**

24. **Hieracio rotundati-Fagetum (Vida 1963) Fauber 1987**

Resinous forest vegetation

**XIII. VACCINIO-PICEETEA Br.-Bl. 1939**

**Vaccinio-Piceetalia abietis Br.-Bl. 1939**

**Piceion abietis Pawl. in Pawl. et all. 1928**

**Soldanello majori-Picenion Coldea 1991**

25. **Hieracio rotundati-Piceetum Pawl. et Br.-Bl. 1939**

Using the Jaccard similarity index (based on the presence/absence of the 479 species identified in 5 stations: Oeşti, Cheile Argeşului-Căpătâneni, Cumpăna, Cumpăniţa, Valea Vâlsanului) one can obtain the following similarity dendrogram, leading to the conclusion that:

- the relationship rock-soil-vegetation is illustrated in the group of the 5 stations, as: Cumpănița and Cumpăna, located in the sedimentary intramontain depression of Loviștea; the taxons identified on Vâlsan Valley, forming the second group, lay on a sublayer consisting of clay and marl (Eocene), on a less sloped relief, with less levigated soils (Corbi-Brădet depression); closely similar to this is that of Argeș-Căpățâneni, located in the Ghițu-Frunții mountain range, with prevailing mountain acid brown soils, consisting of the sandstone and mica schist; Oești station is outstanding with a small value of the similarity index (0,16), being located on a mild sloped relief, characteristic for the clay and marl soils, where they were formed less levigated soils of the brown soil types of the pseudorendzines, of the hayfield black soils (Turcu L. Gh., 1969).

- the structure of the dendrogram can be also interpreted by the degree of anthropization of Vâlsan and, in particular, Valea Argeșului at Oești stations, with a much more rudelised vegetation than in the other stations. Actually, the associations of the rocky soils and of the skeletal soils (lithosoils) is met at the keys, at Cumpănița and Cumpăna and, to a lesser degree, on the Vâlsan Valley prevails the nemoral vegetation while the segetal and ruderal vegetation develops upstream of Căpățâneni: Arefu, Corbeni, Oești.

In conclusion, the hydroenergetic systems through their major implications on the modifications of the biocenoses and biotops of the affected areas, impose the necessity of the complex investigations of an

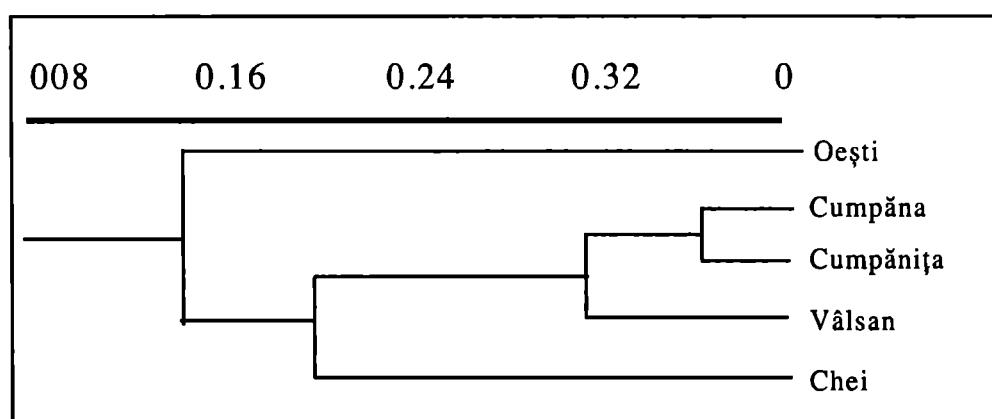


Fig. 2 - Dendrogram of similarity of the associations of the upper course of Argeș

interdisciplinary nature. In the survey of the environmental impact of the hydroenergetical system constructions of the upper basin of the Argeș river were entrained specialist of various fields (flora and vegetation, vertebrate and invertebrate zoology, ecology, sociology, ethnography etc.) according to a unitary and dynamic scientific conception, reflected in a unique prospective for the entire group. Therefore, from *totum pro parte*, the aim is a pluridisciplinary investigation where the disciplines and the interdisciplines involved in the research act in the spirit of a unity, *pars pro toto*.

## REFERENCES

- COLDEA, Gh., 1991 – Prodrome des associations végétales des Carpates du sud-est (Carpates Roumaines). Documents phytosociologiques, vol. XIII, Camerino, p. 317-539.
- DECEI, P., 1968 – Lacul de acumulare Argeș, Rev. Vânat, pesc. 20 (6): 19, București.
- DRĂGULESCU, C., 1995 – Flora și vegetația din Bazinul Văii Sadului, Ed. Constant, Sibiu.
- GEHU, J.M., 1992 – Reflexions sur les fondements syntaxonomiques nécessaires à une synthèse des végétations à l'échelle du continent européen et esquisse d'un synsystème dans l'optique de la phytosociologie braun-blanqueto-tuxennienne. European Vegetation Survey, Roma.
- POPESCU, A., SANDA, V., 1992 – Vegetația lemnosă a zăvoaielor din România, St și cerc. de Biol., seria biol. veget, Tom 44/2, p. 153-165.
- SANDA, V., POPESCU, A., 1992 – Studiul cenotaxonomic al gruparilor higrofile de turbării (Clasa Oxycocco-Sphagnetea Br.-Bl. et Tx. 1943) și terenuri mlăștinoase (Clasa Bidentetea tripartiti Tx., Lohm. et Prsg. 1950) semnalate din România, St. și Cerc. de Biol., ser. biol. veg., Tom 44, nr. 2, p. 167-177.
- STUGREN, B., 1994 – Ecologie teoretică, Ed. Sarmis, Cluj-Napoca.
- VASILIU, G.D., 1972 – Cercetări asupra valorificării piscicole a lacului de acumulare de la Vidraru (județul Argeș), Studii și comunicări, Pitești, p. 291-306.