

## ASPECTE ALE POLUĂRII AERULUI ORAȘULUI SOLCA

(Consideration on the atmosphere pollution from the Solca town)

Liviu APOSTOL\*, Costică BRÂNDUȘ\*, Valeria DIȚOIU\*\*,  
Ion PÂRVULESCU\*\*\*, Mihail APĂVĂLOAIE\*\*\*

În cadrul acțiunii *Campusurile Europene*, inițiată și finanțată de Comunitatea Europeană, Universitatea "Ștefan cel Mare" din Suceava, prin Catedra de Geografie, în colaborare cu Consiliul județean Suceava, a organizat în lunile iulie ale anilor 1994 și 1995, la Solca, un campus studentesc internațional pe probleme de urbanism. Echipa pluridisciplinară de studenți din diferite țări, îndrumată de cadre didactice de la Universitatea Suceava, a participat la un proiect ce a avut ca scop punerea în valoare din punct de vedere turistic a orașului Solca și a zonei înconjurătoare. În cadrul planului general de dezvoltare a zonei, campusul și-a direcționat preocupările spre utilizarea pentru turism a resurselor de patrimoniu, inclusiv a condițiilor cadrului natural. În acest context a apărut ca o necesitate efectuarea de cercetări asupra calității aerului atmosferic în zonă, concretizate prin două campanii expediționare, una în 1994 și alta în 1995. La cercetările în domeniul poluării aerului, Universitatea noastră a colaborat cu Centrul de Cercetări "Stejarul" din Piatra Neamț și Agenția de Protecție a Mediului din Suceava.

Orașul Solca este așezat într-o mică depresiune, la contactul podișului piemontan al Moldovei cu Obcina Mare, la o altitudine medie de 500 m, pe valea largă a pârâului omonim și interfluviile piemontane ce o mărginesc. Vegetația spontană este reprezentată printr-un areal circular de pășuni, lat de 200-700 m, un areal întins de păduri de molid spre vest (spre munte) și un mic areal de pădure de brad în sud-est. Spațiul construit este intercalat de livezi de măr și prun. Orașul, cu o populație de 4772 locuitori în 1992, nu are unități industriale cu potențial ridicat de poluare, industria rezumându-se la fabrica de bere și la mici unități de industrie textilă. Funcția dominantă este agricultura, cu specializare în creșterea animalelor și cultivarea plantelor furajere și a cartofului.

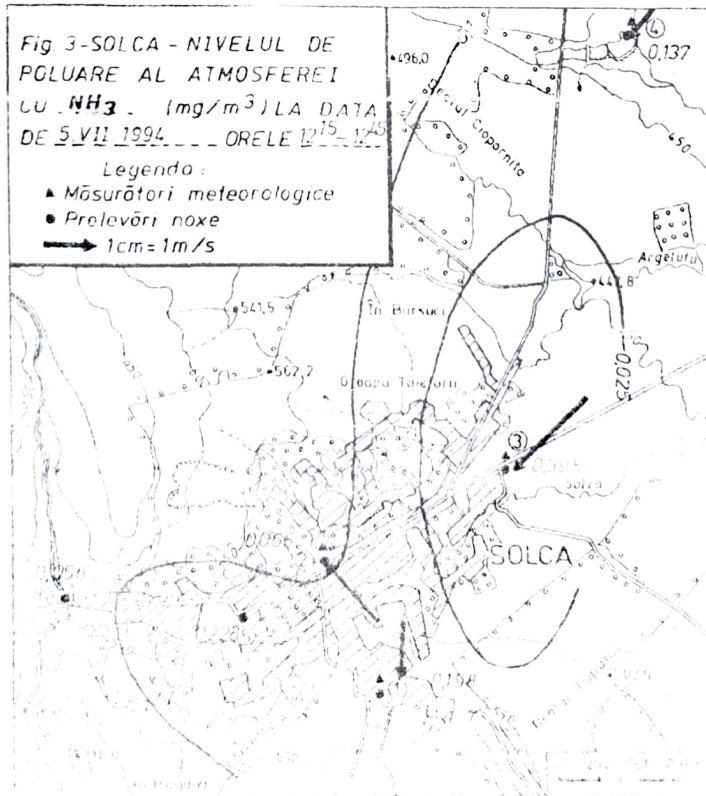
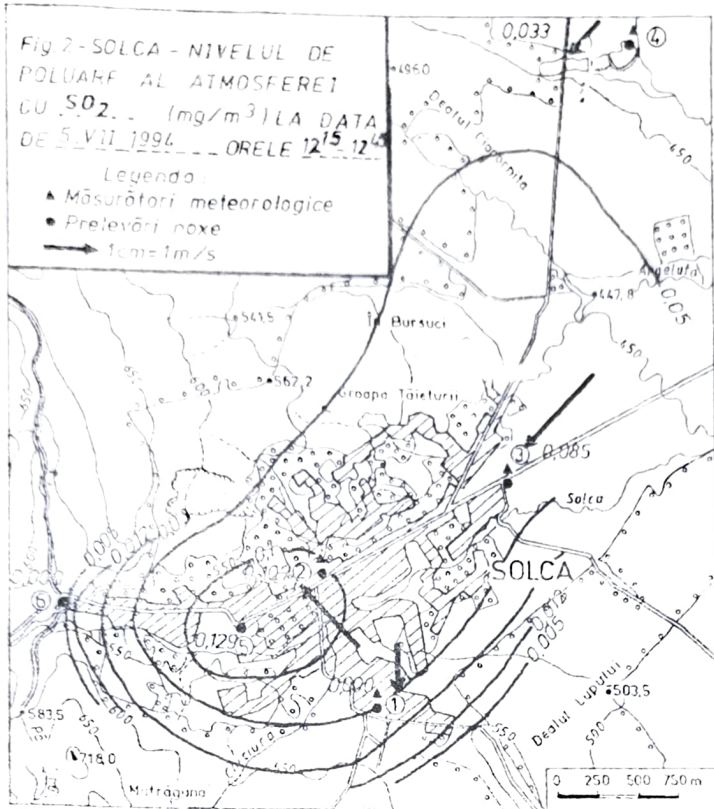
Sursele de emisie industriale sunt constituite de centrala termică a Fabricii de bere, care funcționează cu păcură (2,3% conținut mediu de sulf) și trei centrale termice orășenești, care funcționează cu combustibil lichid uzinal (conținut mediu de sulf 3%). În urma combustiei la centralele termice, în atmosfera orașului se ermit bioxid de sulf, oxizi de azot, bioxid de carbon, pulberi și, în secundar, trioxid de sulf, hidrocarburi, aldehyde și oxid de carbon. Se adaugă, mai ales în perioada rece a anului, poluanții proveniți din combustile de la gospodăriile populației ca și cele produse de autovehicule. De asemenea, amoniac, hidrogen sulfurat și mercaptani, noxe provenite din zootehnie, procese menajere și putrefacții.

Posturile noastre de recoltări noxe și măsurători meteorologice au fost amplasate astfel: Dispensarul uman, la altitudinea de 535 m; Liceu, 500 m; Stația de epurare a orașului, 475 m; Popasul "Trei iazuri", 445 m; Fabrica de bere, 520 m; Rezervorul captării de apă a orașului, 545 m.

Întreaga zonă analizată este bine acoperită de rețeaua de măsurători. Între altitudinea minimă și cea maximă există o diferență de 100 m, suficientă pentru a putea evidenția desfășurarea în altitudine a proceselor studiate. În cele două perioade expediționare s-au efectuat măsurători asupra principalelor noxe specifice orașului: bioxid de azot, bioxid de sulf, amoniac și hidrogen sulfurat. S-au efectuat și măsurători meteorologice asupra principalelor elemente și fenomene meteorologice implicate în procesele de poluare și depoluare a atmosferei.

Ziua de 5 iulie 1994, când s-au prelevat probe, a fost o zi de vară (temperatura maximă mai mare de 25°C), senină, cu temperaturi care s-au apropiat de 30°C, ceea ce a făcut ca viteza de reacție a noxelor să fie rapidă ca și procesele de descompunere a gunoaielor menajere și a celor provenite din zootehnie. Pe timpul primei recoltări (orele 12<sup>15</sup>-12<sup>45</sup>) vântul a bătat din avale, dinspre nord-est la nivelul văilor, de la nord în zonele înalte și dinspre sud-est în zona centrală a orașului. Vitezele au fost în general scăzute, favorizând propagarea poluanților, în condițiile unei nebulozități scăzute. Aerul a fost uscat, cu umezeli relative între 32-52%. Stratificația termică verticală a atmosferei a fost foarte instabilă, ajungându-se la un gradient termic vertical foarte mare în stratele inferioare ale atmosferei, mai ales în prima parte a zilei.

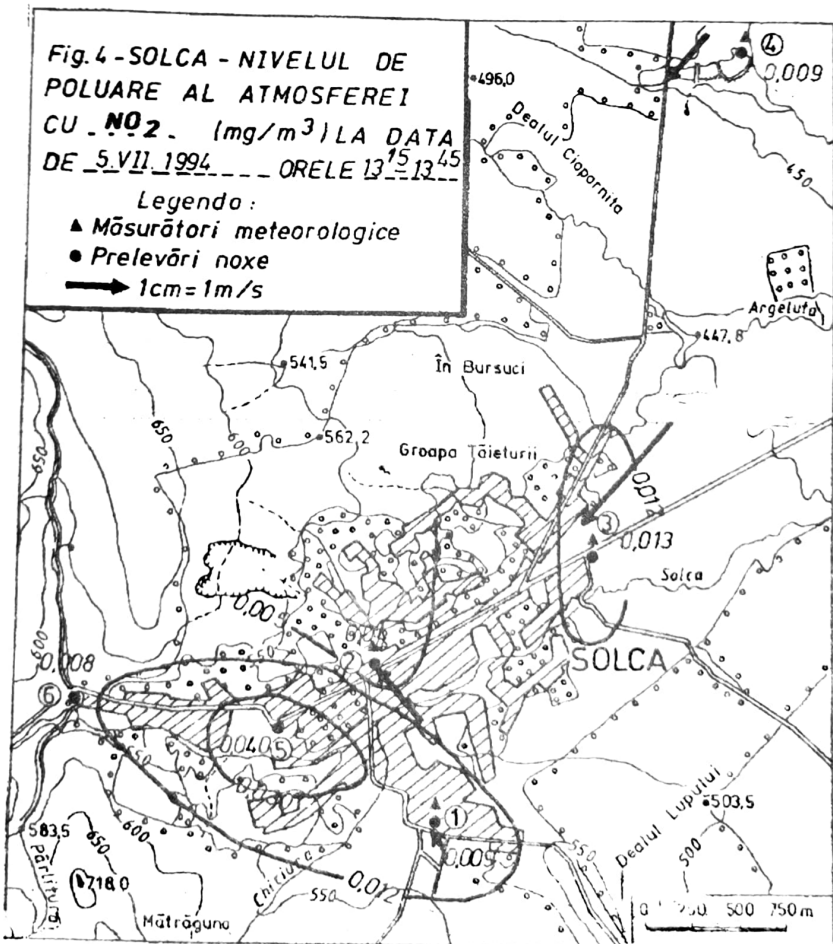


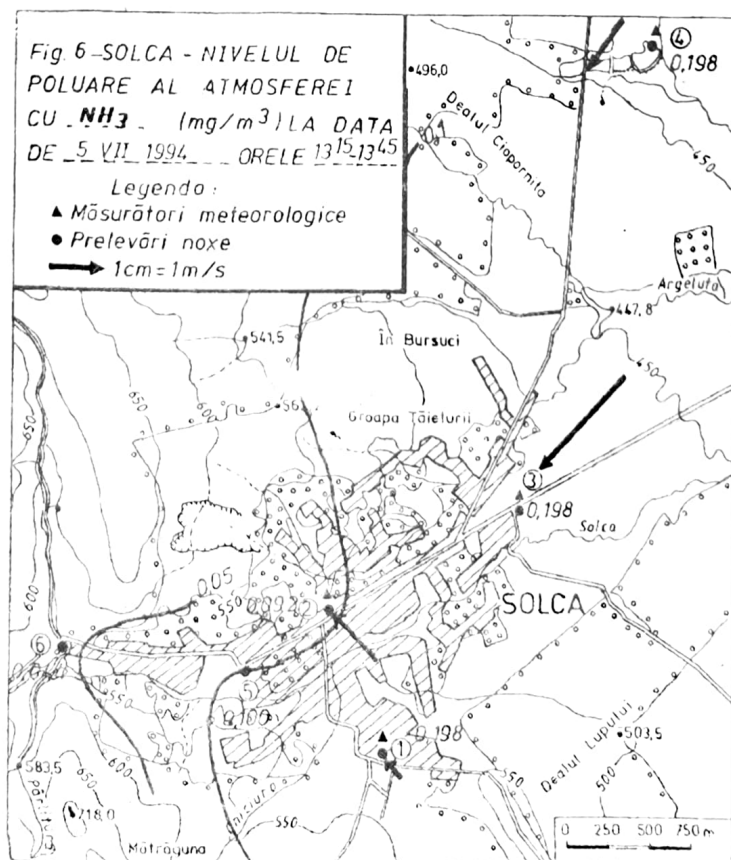
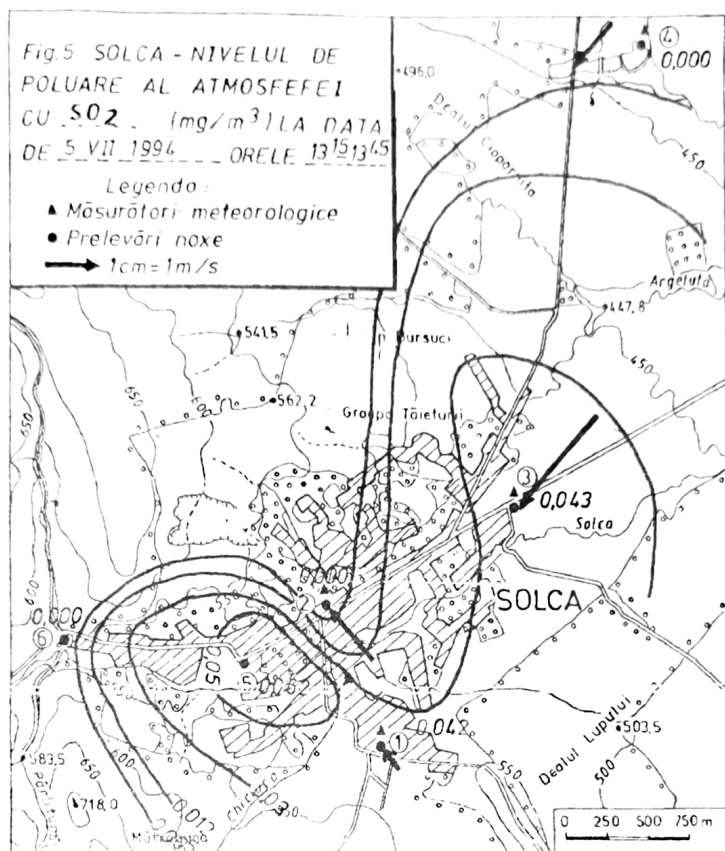


Concentrațiile maxime admisibile (CMA) pentru spații protejate (extrauzinale), la probe momentane (1/2 oră) stabilite prin STAS 12574/1987, sunt de  $0,750 \text{ mg/m}^3$  pentru bioxid de sulf și  $0,300 \text{ mg/m}^3$  pentru bioxid de azot și amoniac, și  $0,015 \text{ mg/m}^3$  pentru hidrogen sulfurat.

Deși în al doilea interval de recoltare ( $13^{15}$ - $13^{45}$ ) din data de 5 iulie 1994, gradientul termic vertical a scăzut comparativ cu primul interval de recoltare, valorile lui s-au păstrat totuși excepțional de mari, producând o convecție termică verticală puternică. Efectul depoluator al acestuia a fost amplificat de o creștere a turbulenței generale a atmosferei, dată de curenții orizontali locali și de intensificarea circulației din aval. Masele de aer din spațiul studiat devin din ce în ce mai uscate. În aceste condiții, în cel de-al doilea interval de recoltare au avut loc scăderi puternice, aproape la jumătate, ale cantităților noxelor recoltate. Pentru bioxid de sulf se schitează două areale cu concentrații mai ridicate, iar la amoniac dispăre zona de maxim, conturată în jurul stației de epurare în primul interval de recoltare (tab. 1 și Fig. 4,5,6).

În concluzie, deși pentru recoltările din 5 iulie 1994 au existat condiții locale de amplificare a nivelului de poluare (reactivitate chimică mare a noxelor în perioadele cu temperaturi ridicate ale aerului, eventuale interferențe în zona Stației de epurare), apreciem totuși că, concentrația de amoniac poate fi apreciată ca foarte mare, cu mult peste valorile previzibile pentru localitatea Solca. Extinderea arealelor poluate cu amoniac a fost foarte mare, pe vânt slab, din nord-est, au putut fi înregistrate concentrații mari și în afara localității, peste Dealul Cipornița, la Popasul "Trei iazuri".





Determinările au fost repetate după un an, în data de 19.VII.1995. În 17-19.VII.1995, peste teritoriul ţării s-a suprapus o şa barometrică între maximele din Câmpia Rusă şi din Europa Centrală şi minimele situate deasupra Mării Egee şi a Poloniei. În 17-18.VII partea nord-estică a României a fost traversată de extremitatea sudică a unui front rece, care a produs 10,9 mm precipitaţii în 18.VII. Ziua de 19.VII a fost instabilă, cu cer noros şi gradienti termici verticali foarte mari în stratul inferior al atmosferei, marcând o convecţie termică puternică. Valorile parametrilor principalelor elemente şi fenomene meteorologice implicate în procesele de poluare şi depoluare atmosferică sunt prezentate în tab. 2.

**Tab. 2** Parametrii principalelor elemente şi fenomene meteorologice implicate în procesele de poluare şi depoluare atmosferică în data de 19.VII.1995, pe teritoriul oraşului Solca.

Nr. post	Postul de măsurători	Ora	Altit. (m)	T (°C)	Vânt		R (%)	Observaţii
					dir.	v (m/s)		
3.	St. epurare oraş	15 <sup>30</sup>	475	21,8	SE	1,2	74	Nori <i>cumulus</i> şi <i>cumulonimbus</i> .
1.	Dispensar	15 <sup>00</sup>	535	22,1	C	-	82	Oraje în depărtare.
		15 <sup>30</sup>	535	21,2	C	-	87	Vânt de altitudine
		16 <sup>00</sup>	535	20,7	C	-	84	cu viteză redusă spre nord. Nebulozitate totală 9, nebulozitate inferioară 9.
6.	Staţia de captare apă a oraşului	15 <sup>00</sup>	545	21,2	V	0,8	86	
		15 <sup>30</sup>	545	20,5	V	0,8	95	
		16 <sup>00</sup>	545	20,4	V	0,1	94	

Faţă de situaţia prezentată pentru data de 5.VII.1994, se observă o scădere generală a nivelului de poluare a aerului, datorată în mare măsură "spălărilor" produse asupra atmosferei de către ploile din cele două zile precedente.

Pe categorii de noxe, se observă o dublare a concentraţiilor de bioxid de azot faţă de recoltările din anul precedent, deşi concentraţiile rămân la valori scăzute (de 15 ori mai mici decât CMA pentru spaţii protejate, pentru probe momentane, tab. 3).

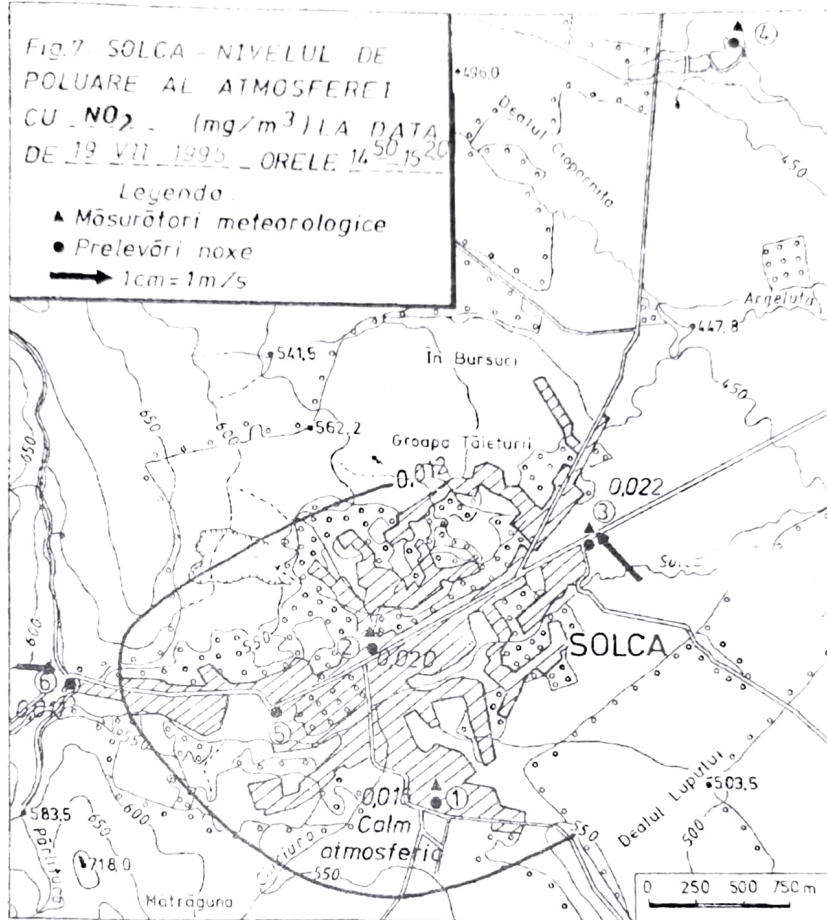
**Tab. 3** Concentraţiile momentane ale noxelor atmosferice pe teritoriul oraşului Solca în data de 19.VII. 1995.

Nr. post	Postul de recoltare	Ora	Noxa		
			NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S
3.	Staţia de epurare a oraşului	14 <sup>30</sup> -15 <sup>20</sup>	0,022	-	0,000
		15 <sup>20</sup> -15 <sup>30</sup>	-	0,000	0,000
2.	Liceu	14 <sup>30</sup> -15 <sup>20</sup>	0,020	-	0,000
		15 <sup>20</sup> -15 <sup>30</sup>	-	0,000	0,000
1.	Dispensar	14 <sup>30</sup> -15 <sup>20</sup>	0,016	-	0,000
		15 <sup>20</sup> -15 <sup>30</sup>	-	0,000	0,000
6.	Staţia captare apă a oraşului	14 <sup>30</sup> -15 <sup>20</sup>	0,011	-	0,000
		15 <sup>20</sup> -15 <sup>30</sup>	-	0,000	0,000

Concentraţiile de bioxid de azot înregistrate în această perioadă sunt normale pentru un oraş mic, cu o densitate redusă a construcţiilor, circulaţie auto redusă şi fără alte surse majore de poluare cu această noxă. Distribuţia în teritoriu a concentraţiilor înregistrate în data de 19.VII.1995 pentru bioxid de azot sunt prezentate în fig. 7. Pentru bioxid de sulf şi hidrogen sulfurat, în perioada de recoltări din data de 19.VII.1995, atmosfera a fost practic "curată"

În concluzie, referitor la cele două perioade de recoltări (1994 şi 1995), bioxidul de sulf a prezentat valori moderate, ușor crescute în anul 1994 şi egale cu zero în anul 1995. Valorile maxime momentane în zona centrală a oraşului au fost de 6 ori mai reduse decât valoarea CMA pentru probe momentane la această noxă. Bioxidul de azot a prezentat valori maxime de 4 ori mai reduse comparativ cu valoarea CMA pentru zone protejate, iar pentru hidrogen sulfurat nu s-au înregistrat cantităţi măsurabile.

În cele două perioade expediționare nu s-a înregistrat nici o depășire de CMA pentru probe momentane în zone protejate. Valorile respective nu au fost depășite nici măcar în spațiile industriale, excepție făcând amoniacul, pentru Stația de epurare a orașului, în intervalul 12<sup>11</sup>-12<sup>45</sup>, din data de 5.VII.1994. Nivelul de poluare este mediu și scăzut, specific unui oraș mic, fără surse majore de poluare atmosferică. În perioadele calde, amoniacul poate însă înregistra valori mai mari, datorită intensificării emisiilor din surse menajere și zootehnic.



### Abstract

As part of the program "European Campus" initiated by the European Community, the "Ștefan cel Mare" University of Suceava (the History-Geography section) organized during the summers of the 1994 and 1995 the student campus at Solca. As a part of the preoccupation regarding the conservation and development of the patrimony there were also researches upon turning to good account the environment. With this purpose there were also made researches about the air's quality in Solca town. These researches were made in collaboration with the Center of Biological, Geographical and Geological Researches "Stejarul" of Piatra Neamț and the Agency for the Protection of the Environment of Suceava.

Solca town is a little one, of about 5000 inhabitants, placed at 500 m altitude in the valley of the Solca river, affluent of Suceava river, there where the Suceava's Plateau encounters the Easter Carpathians. It is an agrarian-industrial town, and there are no major sources of pollution. This town is spread, here a lot of orchards are inserted, it is surrounded by grazing fields followed of coniferous forests an about 2/3 of its perimeter.

The principal sources of atmospherical noxa are the Beer Factory, small termical power urban stations, the car's traffic, the domestic processes and burnings and especially the animal husbandry. An the atmosphere there are spread small quantities of nitrogen bioxides, sulphur bioxide, ammonia, carbon oxide, hydrogen sulphide, etc.

The determinations were made on 5 July 1994 and 19 July 1995, with 30 minutes samples, twice a day. There were analysed the nitrogen bioxide, the sulphur bioxide, hydrogen sulphide and the ammonia. There were made also measurements of the principal meteorological factors involved in the dispersion of the atmospheric pollutants (tab. 1, 2 and 3). On the 5 of July 1994 there were registered low concentrations of the nitrogen bioxide (increased only at the Beer Factory) high concentrations of the sulphur bioxide and very high for the ammonia (due especially to the decomposition processes at high temperatures of the organic substances from the Beer Factory and from the animal husbandry). On July 19-th 1995, the level of the

atmospherical pollution was much lower, because the temperatures were not very high and the atmosphere had been washed by the previous days rains

In conclusion, the quality of the atmospheric air in Solca town is good, but there is the possibility of registering high concentrations of ammonia (especially from the animal husbandry during the hot and draughty periods).

## BIBLIOGRAFIE

**Barbu N.**, (1976) - *Obcinele Bucovinei*, Ed. Şt. şi Enciclop., Bucureşti.

**Băcăuanu V., Barbu N., Pantazică Maria, Ungureanu AL, Chiriac D.**, (1980) - *Podişul Moldovei*, Ed. Şt. şi Enciclop., Bucureşti.

**Diţoiu Valeria, Ursu A.**, (1994) - *Dinamica evoluţiei calităţii atmosferei în judeţul Suceava*, Lucr. Sem. "Principii şi tehnologii moderne pentru reducerea poluării atmosferice", Staţ. de Cercet. "Stejarul", Piatra Neamţ

\* Universitatea "Ştefan cel Mare" - Suceava

\*\* Agenţia de Protecţia Mediului - Suceava

\*\*\* Staţiunea de Cercetări "Stejarul" - Piatra Neamţ