

MÉTHODES ET MOYENS EMPLOYÉS DANS LA RÉALISATION DES PROFILES TOPO-CLIMATIQUES DANS L'ARÉAL DE LA VILLE D'ORADEA

Aurelia DUMITER¹

Abstract: *Methods and means using during the realization topoclimatic profiles in Oradea town.* The paper presents the principal methods and means using during the realization topoclimatic profiles in Oradea town, between 2004-2006. In the aforementioned period many topoclimatic profiles were done in the area of Oradea to determine the climatic differences between the functional areas of the town, using various methods and specific means, that emphasized the existence of some areas with specific climatic characteristics.

Key-words: methods, means, climatic differences, profiles, Oradea

Pour mettre en évidence les différences climatiques entre la ville d'Oradea et ses environnements, ainsi que celles des diverses régions de la ville, on a réalisé plusieurs profils topo-climatiques à l'aide des stations météorologiques automatisées de type Skye MiniMet.

On a réalisé des profils topo-climatiques pendant toutes les quatre saisons. Il s'agit de trois profils, la plupart, en été et au printemps, concernant les conditions concrètes. Par rapport aux conditions du terrain on avait suivi en général, la variation d'éléments climatiques dans l'espace micro-climatique aux mêmes points d'observation.

Le profil topo climatique réalisé dans la ville d'Oradea pendant 2004-2006

Tableau 1

La saison	No. de profil	Date	La route du profil
		L'intervalle	
L'été	Profil 1	19.07.2004-20.07.2004 Heure 18.00-20.00	dl. Ciuperca -Parcul I.C. Brătianu-Biserica cu Lună
	Profil 2	21.07.2004-22.07.2004 Heure 18,00 – 19,00	Șoseaua Borșului-Universitate-cart. Nufărul
	Profil e3	22.07.2004-23.07.2004 22.00-22.00	Episcopia – Aeroport – CET II
L'automne	Profil 1	06.10.2004 – 07.10.2004 18.00-20.00	Dl. Ciuperca – Parc I.C. Brătianu – Biserica cu Lună
	Profil 2	27.10.2004-28.10.2004 20.00-20.00	Episcopia – Aeroport – CET II
L'hiver	Profil1	09.02.2005-10.02.2005 20.00-20.00	dl. Releu – Parcul I.C. Brătianu
	Profil 2	12.01.2006-14.01.2006 Heure 18.00-09.00	Dl. Ciuperca – Parc I.C. Brătianu – Biserica cu Lună
Le printemps	Profil 1	14.05.2005-15.05.2005 12.00-12.00	Dl. Ciuperca – Parc I.C. Brătianu – Biserica cu Lună
	Profil 2	23.05.2005-24.05.2005 Heure 14.00-14.00	Episcopia – CET II - Universitate
	Profil 3	23.05.2006-24.05.2006 21.00-21.00	Lycée „M. Eminescu” – Parc „Muzeul Țării Crișurilor” – Parc „22 Decembrie”

On a choisi les points d'observation en fonction du but suivi pour chaque saison de sorte que le profil topo climatique mette en évidence les différences entre les diverses

¹ Consiliul Județean Bihor, e-mail: aureliad_2000@yahoo.com

régions de la ville, comportant la structure et la composition de la surface active de la région construite ainsi que celles engendrées par la disposition des unités de relief dans la ville (tableau 1).

Méthodologie

Il est connu le fait que les éléments climatiques ont une grande variabilité en espace et temps, qu'elles modifient sans cesse leur valeur. Le changement de la valeur des éléments climatiques est favorisé par toute une série de facteurs, les plus importants les facteurs radiatifs et dynamiques dans leur interaction mutuelle, mais surtout grâce à l'interaction à la surface subjacente. Le changement le plus intense d'éléments climatiques se produit dans l'espace micro-climatique, mais la plus grande variabilité d'éléments climatiques y mène à l'apparition des micro- et topo-climats propres.

En ce qui concerne les grandes villes et même les moyennes, il y a des différences climatiques même à leur intérieur. Ces différences sont engendrées par la structure de la surface active subjacente, par la nature fonctionnelle de diverses régions de la ville (des quartiers résidentiels, zones industrielles ou commerciales), par l'emplacement géographique des quartiers, par l'orientation des bâtiments et des boulevards, etc.

Pour mettre en évidence le changement des valeurs des éléments climatiques dans l'espace micro-climatique, mais surtout la dispersion de ces valeurs dans diverses zones de la ville d'Oradea, on avait réalisé quelques profils topo-climatiques à divers alignements pendant toutes les quatre saisons.

Les recherches micro et topo climatiques ont un caractère de courte durée et peuvent être organisées d'une manière relativement facile, parce qu'elles ont besoin d'instruments spécialisés et de la participation de plusieurs personnes.

Vu que la réalisation des profils topo-climatiques a besoin d'une mesure simultanée de la valeur de ces éléments, en plusieurs points, le départ, le montage et la surveillance des instruments, l'analyse et l'interprétation des données choisies, on avait réalisé plusieurs étapes de travail.

L'étape de laboratoire

C'est une étape préparatoire où on vérifie les appareils spécialisés, on fait les programmes nécessaires pour que les stations météorologiques automatisées enregistrent les valeurs des éléments climatiques à certains intervalles de temps, considérés propres et on prépare les instruments pour le départ sur le terrain.

Un autre chapitre de cette étape comprend l'étude des cartes topographiques et du réseau des rues de la ville d'Oradea pour établir les points d'observation micro-climatiques et, bien sûr, les profils topoclimatiques.

Toujours pendant l'étape de laboratoire, on avait suivi par Internet, l'évolution de la situation barrique au niveau de l'Europe aussi qu'au niveau de la Roumanie. En ce sens on avait suivi, lu et interprété les images choisies des satellites météorologiques, surtout les EUMETSAT et NOAA, les cartes barriques et de géo-potentiel réalisées par divers sites spécialisés (www.wetterzentrale.de). L'analyse de ces images satellitaires et des cartes barriques était nécessaire pour suivre le régime anticyclonique au niveau de l'Ouest de la Roumanie. Pendant ce type de régime barrique on peut suivre et mettre en évidence d'une manière efficace le changement de la valeur des éléments climatiques dans l'espace micro-climatique et son évolution différenciée à divers points micro-climatiques, prenant en compte, bien sûr, la structure de la surface active subjacente (figure 1).

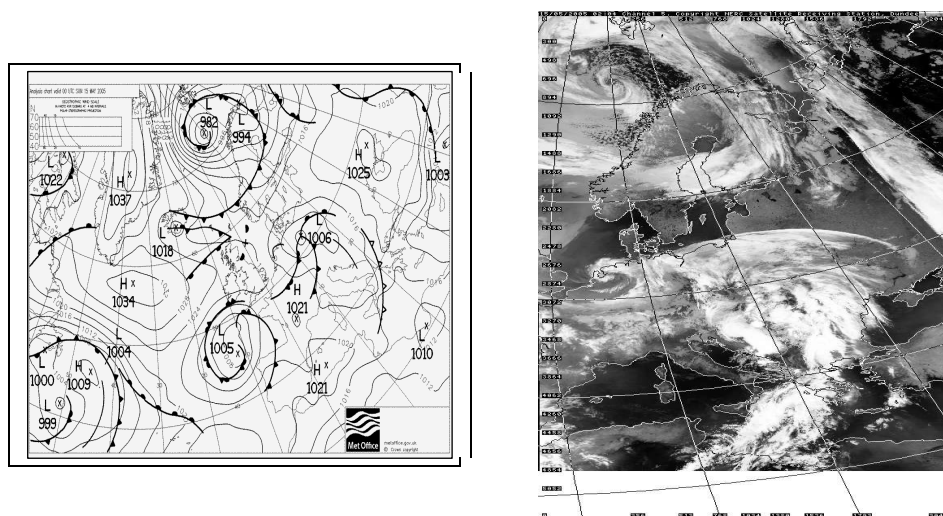


Fig. 1 La carte barrique au niveau de l'Europe le 15.05.2005, l'heure 0⁰⁰GMT, et l'image satellitaire transmise par les satellites météorologiques pendant la réalisation d'un profil topo climatique.

Pour effectuer les observations des éléments climatiques, on avait établi que les stations météorologiques automatisées choisissent pendant 24 heures des données d'un point micro climatique.

L'étape de terrain

À la fin de l'étape de laboratoire, on avait placé les stations météorologiques automatisées sur le terrain. On y avait identifié les points d'observation micro-climatiques établis en laboratoire, puis on avait installé les stations météorologiques avec la prise en considération des conditions concrètes y rencontrées (figure 2).

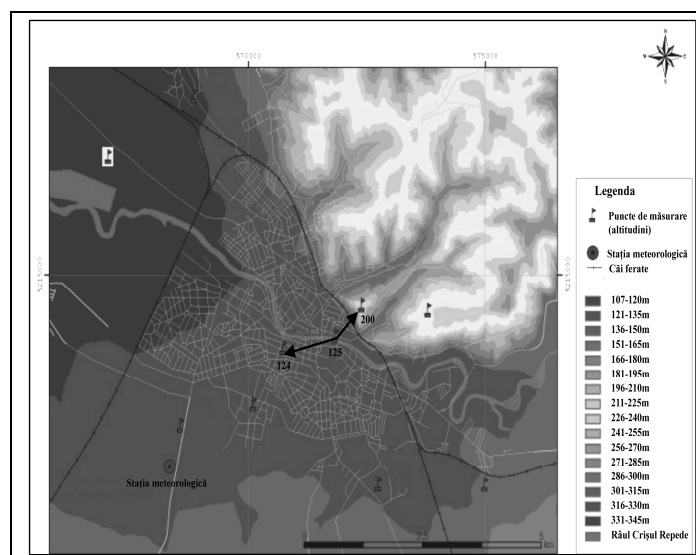


Fig. 2 La carte hypsométrique de la ville d'Oradea et la route d'un profil topo climatique

Après son emplacement, les stations ont été mises en marche. Elles avaient enregistré automatiquement les valeurs des éléments climatiques à divers intervalles selon le programme préétabli.

Pendant 24 heures, période établie pour les valeurs des éléments climatiques, on avait fait des observations sur la composition et l'état de la surface active sous-jacente, sur la direction du vent et l'apparition d'autres phénomènes météorologiques que les autres stations automatisées n'avaient pas enregistré: de la rosée, des précipitations, la densité de la couche de neige, nébulosité, la présence de l'ombre.

Les stations météorologiques automatisées avaient enregistré les valeurs des éléments suivants:

- la température de l'air mesurée à chaque heure au sol, à 1 m de sol et à 2 m de sol;
- l'humidité relative a été mesurée et enregistrée au même intervalle de temps, c'est-à-dire à chaque heure;
- la vitesse du vent – les stations météorologiques étaient programmées à mesurer la vitesse du vent toutes les 10 minutes et réaliser une moyenne horaire, tout en retenant cette moyenne;
- l'intensité de la radiation solaire était mesurée par le sensitif placé à 2 m de sol et enregistrée à chaque heure.

Les données ont été gardées dans la mémoire de ces stations et les observations faites également, dans des petits carnets. Les observations ont été transmises, interprétées et mises en corrélation pendant la suivante étape de travail.

L'étape d'interprétation des données

À la fin de l'intervalle établi pour les observations à chaque point micro-climatique, on avait ramassé les appareils et collectionné les fiches d'observations sur les autres éléments météorologiques.

La température de l'air sur les trois niveaux, au point micro-climatique sur Dealul Ciuperca, pendant 14.05.2005 – 15.05.2005

Tableau 2

Heure	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Temp. a sol (°C)	26,09	26,99	27,02	27,49	27,0	21,60	19,80	16,98	14,49	13,37	13,26	13,12	12,96	13,1	13,94	13,74	13,83	12,64	13,94	15,40	16,76	16,45	21,63	20,35	16,45
Temp. a 1m (°C)	22,12	23,16	23,93	24,29	25,47	20,98	20,43	19,72	18,80	17,52	16,64	15,80	15,51	15,18	15,43	15,68	15,37	14,75	15,0	15,59	16,10	16,81	18,31	17,85	16,10
Temp. a 2m (°C)	22,12	22,28	22,64	22,89	23,22	21,13	20,74	19,96	18,93	17,70	17,04	16,28	15,79	15,44	15,75	15,96	15,75	14,96	15,23	15,75	16,41	16,82	18,31	17,85	16,10

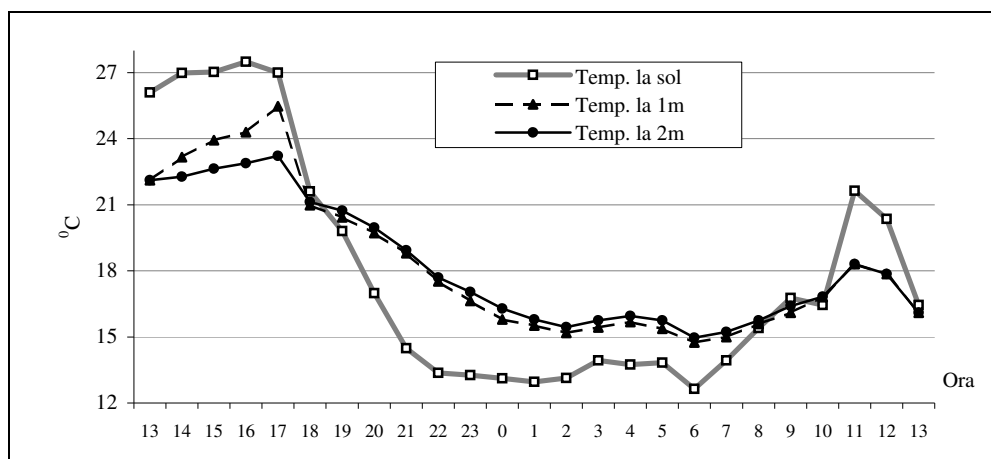


Fig. 3. Evolution de la température de l'air aux trois niveaux, sur Dealul Ciuperca

On a installé de nouveau les stations dans le laboratoire, où les valeurs enregistrées ont été transmises sur l'ordinateur.

On a obtenu les valeurs des éléments météorologiques enregistrées aux stations automatisées, les mêmes à la Station Météorologique Oradea, des valeurs nécessaires à comparer les données.

À l'aide des tableaux comportant les valeurs des éléments climatiques transmises par les stations automatisées sur l'ordinateur, on avait extrait les valeurs de la température de l'air sur les trois niveaux, l'humidité de l'air, l'intensité de la radiation solaire et la vitesse du vent. On avait enregistré ces valeurs dans des tableaux à part. Elles ont été interprétées et, en s'appuyant là-dessus, on avait réalisé le matériel graphique.

Les moyens employés dans la réalisation des profils topo climatiques

Les stations météorologiques appartenant au réseau de l'Administration Nationale de Météorologie (A.N.M.) sont placées à la lisière des villes, dans des endroits représentatifs pour le climat de la région où se trouve la ville. Sur la plate-forme météorologique, les appareils de lecture et ceux d'enregistrement sont placés (dans un abri), à 2 m de sol. Mais les données de ces stations ne sont pas représentatives s'il s'agit des études de climatologie et micro climatologie urbaine. Pour réaliser ces études, il est nécessaire de mesurer les valeurs des éléments climatiques à l'intérieur de la ville, dans l'espace micro-climatique (sous 2 mètres).

Pour réaliser les études micro-climatiques on emploie des stations météorologiques mobiles, et on mesure par expédition.

Une station météorologique mobile est composée d'un pilier en plastique, aluminium ou en bois, peint en blanc, où on place les appareils à lecture directe, à diverse hauteur, selon le but.

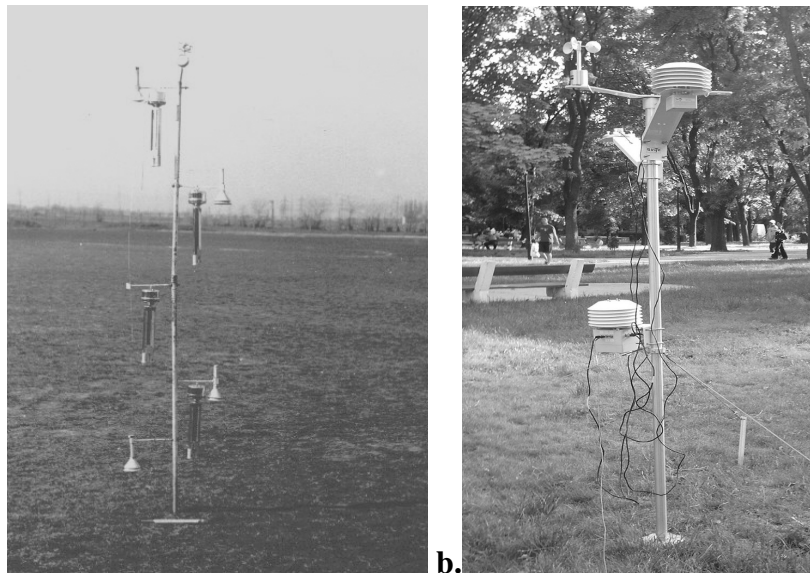


Photo 1 a. La station météorologique mobile de veille et improvisé; **b.** La station météorologique automatisée du Laboratoire de Météorologie – Hydrologie, de D.G.T.A.T. – Université d'Oradea

Afin de mesurer la valeur de la température de l'air, on place sur le pilier de la station mobile des thermomètres grossiers (ayant une graduation à 0,2°C)

On détermine l'humidité de l'air à l'aide de psychromètres qui sont montés à 200cm de sol, et la vitesse du vent à l'aide d'un anémomètre fixé au sommet du pilier.

La méthode d'observation micro-climatique à l'aide des stations mobiles présente un certain désavantage, surtout en ce qui concerne le transport, l'emplacement et la lecture des instruments.

Le développement de la technique et de la technologie avait favorisé l'apparition de quelques appareils et instruments météorologiques qui peuvent lire et enregistrer automatiquement la valeur des éléments climatiques. Pour réaliser les profils topo climatiques autour de la ville d'Oradea, on s'est servi de trois stations météorologiques automatisées, Skye MiniMet, du Laboratoire de Météorologie et Climatologie de la Faculté d'Histoire et Géographie d'Oradea (photo 1 b).

Les stations automatiques présentent l'avantage du transport et du montage tout facile, ainsi que celui de la lecture enregistrable automatisée de la valeur des éléments climatiques.

Les stations Skye-MiniMet bénéficient d'un système intégré de sonde, de performance, qui nous permet de lire, enregistrer et garder les données jusqu'à leur transfert dans un ordinateur. On peut connecter à ce système toute une série de senseurs externes pour mesurer les divers éléments climatiques dans l'espace micro-climatique.

Le processeur d'une certaine station est lui aussi performant, de 8 bites qui peut faire toute une série d'opérations mathématiques et enregistrables et qui s'arrête automatiquement pour conserver son énergie. Les 6 batteries alcalines assurent l'énergie du système. Quelques modèles de stations automatisées peuvent être dotés, selon le cas, d'un système à énergie solaire ou connectée au réseau d'électricité.

Les 6 batteries alcalines assurent une tension d'alimentation de 9V et ont une durabilité entre 4 et 6 mois, si la station est continuellement mise en fonction. Cette durabilité dépend aussi d'intervalles où la station choisit ses informations. Si la tension des batteries baisse sous 6V, la station s'arrête. Les informations sont gardées dans la mémoire RAM à l'aide d'un panneau de cellules à lithium qui permet l'accès aux informations durant 10 années.

La station automatisée Skye-MiniMet est composée d'un pilier en aluminium à une hauteur de 2 mètres fixé sur le sol d'une manière parfaitement verticale à l'aide d'une plaquette de soutenance et ancré à l'aide des quelques câbles liés aux pieds en métal enfoncés au sol.

On place les senseurs sur le pilier de la station. A une hauteur d'un mètre au sol, on monte le système stockage des données (Data Hog), qui contient dans une carcasse en métal des senseurs pour mesurer la valeur de la température de l'air et de l'humidité relative. Sur le système d'emmagasiner des données, à presque 1.80 m de sol, on monte le pyranomètre, orienté vers sud d'une manière parfaitement horizontale, qui mesure l'intensité de la radiation solaire directe, l'erreur étant jusqu'à 3 %. Un petit peu sur le pyranomètre, on monte un autre senseur de température de sorte que sa carcasse se situe à 2 mètres de sol. Les senseurs de température, celui monté à un mètre ainsi que celui monté à 2 mètres, mesurent la température de l'air dont les valeurs extrêmes saisies peuvent être entre -40°C et + 140°C, mais à ces valeurs extrêmes la précision baisse. Le senseur mesure la température de l'air avec une erreur de 0,2°C, pour les valeurs saisies entre 20°C et +70°C.

Le senseur pour l'humidité de l'air mesure sa valeur saisie entre 0% et 100%, avec une erreur de 2%, mais dans le cas des grandes valeurs, sur 98%, la précision baisse, l'erreur atteignant 3-4%.

Au sommet du pilier en métal, on monte un support à deux bras où se trouve l'anémomètre qui mesure la vitesse du vent à une erreur de 1% jusqu'au 55m/s et une

erreur plus élevée, 2%, pour les grands vitesses. À l'autre pôle, sur le deuxième bras, on monte la girouette qui marque la direction d'où le vent souffle. Le support où les senseurs du vent sont fixés doit être orienté vers l'Est-Ouest. Les stations automatisées Skye-MiniMet, à l'aide des quelles on avait saisi les données pour réaliser le profile topo-climatiques sont dotes d'une girouette.

En dehors de ces senseurs, d'autres senseurs externes peuvent être connectés à Data Hog. Pour mesurer la température au sol, le senseur est placé sur le sol, dans un couvercle blanc, connecté par un câble à Data Hog afin de réduire l'influence de la radiation solaire. La station peut être dotée aussi des senseurs pour déterminer la pression de l'air et d'un pluviomètre.

Tous les senseurs sont connectés par des câbles à Data Hog. Ceux-ci prennent et gardent les données qui lui sont transmises.

Après l'emplacement de tous les senseurs et leur connexion à Data Hog, on doit mettre en fonction le processeur en appuyant sur le bouton PSU de l'intérieur de la carcasse Data Hog.

À la fin de la période d'observations, on doit arrêter la station pour conserver son énergie. Les données sont emmagasinées dans la mémoire RAM de Data Hog, sous la forme des quelques fichiers texte. La transmission des données se fait par un câble qui fait la connexion entre Data Hog et le computer.

Pour la transmission des données on emploie un software propre, fourni avec la station automatisée Skye Linx Standard V.#2-6. A l'aide de ce software, «on réveille» le microprocesseur de la station par la transmission de quelques impulsions toutes les 10 secondes. Une fois «réveillé», le microprocesseur se met en marche et les données peuvent être transférées dans le computer sous la forme d'un fichier texte (txt). Pour le dépouillement des données rassemblées par la station automatisée, le fichier texte est importé dans le programme Microsoft Excel, et à son aide on peut faire des tableaux et des graphiques.

L'emploi de ces stations à l'étude de l'espace micro-climatique présente des avantages incontestables concernant leur transport et leur emplacement facile, mais notamment la précision et l'objectivisme élevés dans la mesure des valeurs des éléments climatiques (Măhăra, Gh. et les collaborateurs, 2003).

Conclusions

1. Les méthodes employées pour la réalisation des profils topo climatiques dans l'aréal de la ville d'Oradea sont celles propres à la recherche scientifique qu'à la climatologie générale et urbaine.
2. Les moyens employés pendant les recherches topo et micro climatiques sont les plus modernes. On avait employé des stations météorologiques automatisées des plus modernes, des stations mobiles et une technologie moderne de calcul.
3. Les méthodes ainsi que les moyens employés pour la réalisation des profils topo-climatiques ont permis de mener des recherches efficaces, suivant le but établi.

BIBLIOGRAFIE

- Ahres, C.D., (1999), *Meteorology Today. An introduction to Weather, Climat and Environment (third edition)*, Cole Publishing Company.
- Bogdan, Octavia, (1972), *Efectuarea observațiilor microclimatice și topoclimatice cu elevii pe itinerarii geografice*, rev. Terra, V, București.

- Bogdan, Octavia, (1986), *Cercetări experimentale pentru studierea topoclimatelor elementare*, SCGGG – Geogr., XXXIII, București.
- Ciulache, St., (1971), *Topoclimatologie și microclimatologie*, curs xerogr., Univ. București.
- Ciulache, St., (1974), *Metode de cercetare microclimatică*, rev. Terra, VI (XXVI), București.
- Fărcaș, I., (1999), *Clima urbană*, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
- Măhăra, Gh., (1970), *Diferențieri microclimatice în Câmpia Crișurilor*, în „Lucr. Științ.”, Institut. Ped. Oradea.
- Măhăra, Gh., (1972), *Diferențieri topoclimatice în Câmpia Crișurilor*, Lucrări Științifice, Seria Geografie, nr.6, Oradea.
- Măhăra, Gh., Gaceu, O., Criste, Corina, (2003), *Clasic și modern în cercetările microclimatice*, Analele Univ. din Oradea, seria Geografie, tom XIII.
- Neamu, Gh., Mihai, Elena, Măhăra, Gh., Teodoreanu, Elena, (1970), *Profil topoclimatic pe versantul vestic al Munților Apuseni*, Lucrări Științifice, seria A, Oradea, p.191-197.
- Oke, T.R., (2004), *Siting and exposure of meteorological instruments at urban sites*, 27th NATO/CCMS International Technical Meeting on Air Pollution Modelling and its Application, Banff, Canada.
- Oke, T.R., (2004), *Urban Observations*, Instruments and Methods of Observation Programme, IOM Report, World Meteorol. Organiz., Geneva, in press.
- Winkler, R., Zwatz – Meise, Veronika, (1995), *Manual of synoptic satellite meteorology. Conceptual models*. C.I.M.G., Wien.
- *** Skye – Minimet weather station, User manual.