

SMOTRNA RABA PROSTORA

METEOROLOŠKI VIDIKI SMOTRNE RABE PROSTORA

Andrej HOČEVAR
Biotehniška fakulteta, Ljubljana

551.5:577.4

POVZETEK

Prostor Slovenije v katerem živimo in ga izkoriščamo v gospodarske namene, je del biosfere, ki obsega tla, vodo, prizemno plast zraka in živa bitja v njem. Opišemo ga s fizikalnimi, kemijskimi in biološkimi parametri, ki so med seboj odvisni. Fizikalne parametre v atmosferi obravnava meteorologija. Vetrovi v slovenskem prostoru so šibki, topografija pa razgibana; posledica tega je velika klimatska pestrost na majhnem prostoru. To pa moramo pri njegovi optimalni izrabi upoštevati: ne smemo posekati velikih površin gozda tam, kjer se zaradi surove klime ne more več zarasti, ne smemo graditi cest tam, kjer se najpogosteje pojavlja megla, ne rekreacijskih površin tam, kjer je onesnaženje zraka zaradi lokalnih vetrov največje. Kmetijske površine moramo predvideti tam, kjer so tudi klimatske razmere najboljše in podobno.

Kvantitativno ugotavljanje klimatskih razlik v prostoru dimenzij nekaj 10 km je povezano s številnimi in najpogosteje dragimi opazovanji. Nekaj informacij pa nam lahko nudijo občasne opazovalne mreže in indirektno ocenjevanje klimatskih razmer na osnovi drugih podatkov.

UVOD

Smotrno rabo prostora narekuje dejstvo, da je prostor Slovenije majhen in omejen, ter moralna dolžnost do zanamcev, ki bodo morali v njem in od njega živeti. Posebno pazljivi moramo biti tam, kjer je sprememba rabe prostora neobrnljiv proces; njiva se lahko spremeni v gozd in obratno, če pa prostor pozidamo, je le majhna verjetnost, da bo tam še kdaj rastle hrana!

Če hočemo prostor, ki nam je na voljo najbolj smotrno izrabiti, ga moramo najprej dobro spoznati /1/. Že bežen pregled našega prostora kaže veliko raznolikost, na drugi strani pa postavlja vsaka stroka - naj si bo kmetijstvo, urbanizem ali katera druga - določene zahteve do prostora, ki ga izkorišča. Smotrna izraba prostora je potem tista, ki vskladi oboje: optimalno izkoristi dane parametre prostora in v največji meri zadosti potrebam vseh gospodarskih vej.

ANALIZA PROSTORA

Analizo prostora začnimo z definicijo elementa prostora v določenem časovnem trenutku. Ta je v enostavnem matematičnem smislu podan s tremi linearnimi podatki (slika 1), vendar z njim nimamo kaj dosti početi. Za opis fizičnega elementa prostora, ki vključuje zemeljsko površino, pa potrebujemo že celo vrsto parametrov. Tak element prostora obsega prizemno plast atmosfere, zemeljsko površino, pedosfero in del litosfere, kot tudi hidrosfero. Za definiranje zemeljske površine, še bolj pa atmosfere in pedosfere pa moramo poznati številne parametre, katerih glavni so zbrani na sliki 2.

Če vključimo v ta element fizičnega prostora še živa bitja, nam podaja tak element pravzaprav del biosfere. Za njegov opis pa se že naštetim parametrom pridruži pomembna biološka kategorija, kot so značilnosti in lastnosti rastlinskih in živalskih združb ter mikroorganizmov v tleh in v zraku (slika 3).

Navzočnost antropogenih parametrov v prostoru, katerih posledica so še vizualni in sociološki, še nadalje poveča dolgo vrsto parametrov, ki določajo element realnega prostora (slika 4). Ne pozabimo, da smo prostor definirali v določenem časovnem trenutku. Zanima pa nas navadno, kako se prostor obnaša v nekem časovnem obdobju: dnevu, letu ali pa v poprečju za obdobje 30 let. To obdobje se nam zdi namreč v meteorologiji za dovolj dolgo, da nam poprečki kažejo klimo prostora. Če hočemo torej imeti sliko popolno, moramo poznati tudi časovne poteke parametrov. Ti pa so za meteorološke parametre zelo raznoliki in je težko delati z njimi.

Vrednosti posameznih parametrov, ki določajo prostor, so med seboj tesno povezane in med seboj odvisne. Lep primer dinamičnega ravnovesja, ki se izoblikuje med njimi, je nastanek klimatskih, vegetacijskih in talnih tipov na zemlji kot planetu. Enak vpliv pa je zaznaven tudi v znatno manjših dimenzijah. Celo nekaj metrov visoka vzpetina bo na raznih pobočjih formirala različno mikroklimo, na katero bodo opozarjale različne rastlinske združbe.

METEOROLOŠKI PARAMETRI PROSTORA

Vrednosti meteoroloških elementov v elementu realnega prostora, s katerimi se ukvarjamo, so funkcija energijske in masne bilance. Oglejmo si ta dva pojma nekoliko natančneje (slika 5). Enačba energijske bilance govori, da je vsota vseh energijskih tokov, ki prihajajo in odhajajo v element prostora v nekem časovnem obdobju, in količina energije, ki se v tem prostoru akumulira, enaka 0.

$$S_d - S_r - S_z + S_a + LE + H + G + A_e + Q = 0$$

kjer so:

S_d direktno in difuzno sončno sevanje

S_r reflektirano direktno in difuzno sončno sevanje

S_z dolgovalno sevanje tal

S_a dolgovalno sevanje atmosfere

LE tok latentne toplote vodne pare iz tal v atmosfero

H tok zaznavne toplote iz tal v atmosfero

G tok toplote v tla

A_e advektivni tok toplote

Q akumulirana toplota

Enačba masne bilance vključuje tokove, ki spreminjajo mase v prostoru (slika 6). Napišemo jo lahko za vsak plin, ki je v prostoru, posebej. V poštev pridejo predvsem tile: vodna para, ogljikov dioksid, kakor tudi druge plinaste primesi, ki jih označujemo s skupnim imenom onesnaženje zraka. Vsota tokov, ki prinašajo in odnašajo plinaste primesi, recimo žveplov dioksid v prostor, njegova proizvodnja v njem in razpad ter njegova akumulacija je enaka 0.

$$A_m + I_p + M_m = 0$$

kjer so:

A_m dotok mase m v prostor

P_m proizvodnja mase m v prostoru

M_m akumulacija mase m v prostoru

Že bežen pregled grobe razporeditve vrednosti meteoroloških parametrov, recimo srednjih letnih temperatur, srednjih letnih padavin, obdobja s temperaturo nad 15°C (mesecev z največ in najmanj padavinami) /2/ nam pokaže vso pestrost in raznolikost, ki vlada v slovenskem prostoru. Ta pestrost pa je pogojena prav z različnimi vrednostmi posameznih členov v obeh enačbah.

KLIMA SLOVENSKEGA PROSTORA

Glede na majhno prevetrenost slovenskega prostora /3/ je advektivna komponenta v splošnem šibka. Prevladujoč vpliv na nekatere vrednosti meteoroloških parametrov imajo lokalne razmere, tla, oblika tal, relief, oblačnost ob orografskih pregradah in podobno. Ker se te v našem razgibanem reliefu močno spreminjajo na majhne razdalje, so tudi klimatske razmere zelo raznolike. Klima posameznih elementov prostora je seveda odvisna tudi od klime in drugih parametrov sosednjih elementov prostora, saj le-ti pogojujejo med drugim tudi advektivno komponento v mezo skali, torej v dimenzijah 1 do 100 km. Tak je primer z burjo, ko se zajezen hladen zrak ob gorski pregradi preliva prek nje proti morju.

Raznolikost klime v slovenskem prostoru v mezo skali lahko človek ponekod s pridom izkorišča, če jo seveda pozna. Tak primer so sadovnjaki in vinogradi na pobočjih, ki se dnom kotlin zaradi hladnejših noči in pogostnejših slan izogibajo. Drugod pa človek zaradi nepoznavanja ali neupoštevanja te raznolikosti to neupoštevanje plača, na en ali drug način.

STROKE IN NJIHOVE ZAHTEVE

Ugotovili smo, da se vrednosti meteoroloških parametrov v našem slovenskem prostoru naglo spreminjajo. Kaj pa zahtevajo od prostora stroke, ki prostor izkoriščajo? Le-te lahko delimo v dve skupini: prva rabi prostor za to, da v njem izkorišča fotosintetično aktivnost rastlin; v to spadata poljedelstvo in gozdarstvo, v drugo pa stroke, ki izkoriščajo njegovo rudno bogastvo, ali pa ga uporabljajo za gradnjo tovarn, mest, prometnic in podobnega. Prva skupina zahteva določeno trajanje vegetacijskega obdobja, padavin in sončnega obsevanja, če se omejimo samo na nekatere meteorološke parametre, izpolnjeni pa morajo biti tudi drugi pogoji (seveda morajo biti tudi tla ugodna, biti morajo primerna za obdelavo in podobno). Pri drugi skupini se izbor pogosto sploh ne nanaša na meteorološke parametre, ampak se omejuje na strogo tehnične: pri urbaniziranju se tehtajo le trdnost tal, komunalne naprave, promet, hidrološki podatki in podobno. Res je, da je načelno mogoče neugodne meteorološke parametre popraviti s tehniko; to so glede temperaturnih in vlažnostnih razmer že napravile klima-naprave - če pustimo vprašanje cene pri strani - toda praktično to le ni povsem res. Osnovna zahteva človeka - in ta je tudi fizično navzoč, kjer sam aktivno deluje - je, da so izpolnjeni določeni higienski standardi glede kvalitete zraka. Onesnaženje zraka mora biti pod z zakonom določeno mejo. Prav tako je iz zdravstvenih razlogov potrebno, da prejme človek določeno količino ultravijoličnega sevanja, kar je pomembno še posebno v zimskem času. Vemo pa, da higienski standardi v naših mestih niso izpolnjeni in da je prav v mestih ultravijolično sevanje v zimskem času zmanjšano za okrog 30% glede na naravno okolico /4/. To vse se seveda odraža na zdravstvenem stanju prebivalstva in s tem povezanimi večjimi stroški zdravstvene službe.

Zadostiti vsem tem zahtevam je najbrže celo tehnično nemogoče, ali pa je praktična rešitev neustrezna. Da karikiramo: če bo gradnja v z onesnaženjem zraka napolnjeni kotlini še tako cenena glede na splet drugih faktorjev, se bo občan najbrž le težko odločil za gradnjo hiše ali nakup stanovanja, če se bo zavedal, da bo moral nositi na obrazu pogosto plinsko masko. Zato je prav gotovo potrebno imeti meteorološke parametre pred očmi pri odločitvah izrabe prostora v take in podobne namene. Omeniti moramo tudi druge takšne posege človeka v prostor, ki spreminjajo vrednosti meteoroloških parametrov. Znanе so poseke gozdov, s čimer se mezo in topoklimatske razmere toliko spremenijo, da se gozd ne more več zarasti. O tej zanimivi temi bi moral poročati dr. Martinčič, ki pa so mu nujne vojaške dolžnosti preprečile, da bi osebno sodeloval na simpoziju.

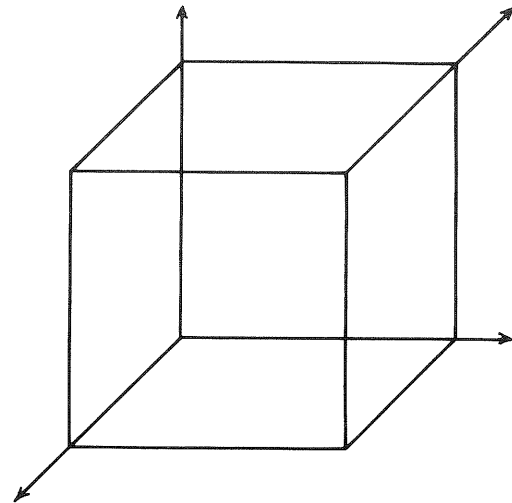
Naj opozorimo na pomen meteoroloških parametrov pri izbiri tras za gradnjo cest. Vsi vemo, da delata megla in poledica prometu velike težave. Razporeditev megle in poledice pa sta pri nas najpogostejše lokalno pogojeni in z ustrezno analizo se da te razporeditve vsaj približno ugotoviti. Prav gotovo bi upoštevanje takih podatkov znatno pripomoglo, da bi promet na cesti, ki bi bila projektirana z upoštevanjem takih podatkov znatno bolj funkcionalno in varno potekal. O tem bomo bomo še posebej slišali.

Mreža meteoroloških postaj, ki na njihovi osnovi lahko ugotavljamo razporeditve meteoroloških parametrov, je v slovenskem prostoru sicer gosta, vendar z njo ne moremo zajeti mezoklimatskih razlik. Zato moramo uporabiti druge metode. Upoštevati je potrebno vse, kar je mogoče: od začasnih opazovalnih mrež s profesionalnimi ali amaterskimi opazovalci /5/, do slik s satelitov in indirektnim metod, o katerih bomo nekaj slišali v zadnjem predavanju te skupine.

Naj na koncu še enkrat poudarimo mnogoštevilnost in kompleksnost parametrov, ki opisujejo prostor, med katerimi je kategorija meteoroloških parametrov pomembna, v času in prostoru pa močno variabilna. Opozorimo naj tudi na dejstvo, da zaobjemajo zahteve vseh strok tudi nekatere mejne vrednosti meteoroloških parametrov, ki morajo biti zagotovljene. Te mejne vrednosti imamo vse prevečkrat za dane a priori, kar pa dandanes v našem prostoru ni vedno res. Z namenom, da čim smotrnejše izrabimo prostor, ki nam je na voljo, moramo čim bolj spoznati razporeditve vrednosti meteoroloških parametrov v njem. Pri tem pa moramo uporabiti poleg obstoječe meteorološke mreže in podatkov še vsa druga spoznanja, ki nam pri tem lahko pomagajo.

LITERATURA

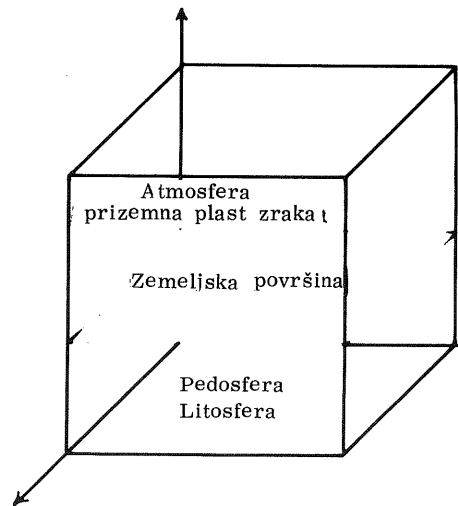
- /1/ Hočevar A. in Z. Petkovšek: Nekaj misli o študiju in varstvu okolja z vidika meteorologije. Zbornik Biotehniške fakultete v Ljubljani, zvezek 20. Ljubljana 1973.
- /2/ Atlas klime SFRJ, Savezni hidrometeorološki Zavod, Beograd.
- /3/ Paradiž B.: Nekaj karakteristik onesnaženja zraka v Ljubljani. Društvo meteorologov Slovenije, Razprave Papers XII. Ljubljana 1970.
- /4/ Landsberg H. E. Climates und urban Planning. Urban Climates. Technical note No. 108. World Meteorological Organisation. Geneva 1970.
- /5/ Hočevar A. in Z. Petkovšek: Pomen mreže začasnih meteoroloških opazovanj pri obravnavi mezometeoroloških problemov. Svetovanje klimatologa Jugoslavije u Palama 1973. V tisku.



Slika 1 - Element prostora

Parametri:

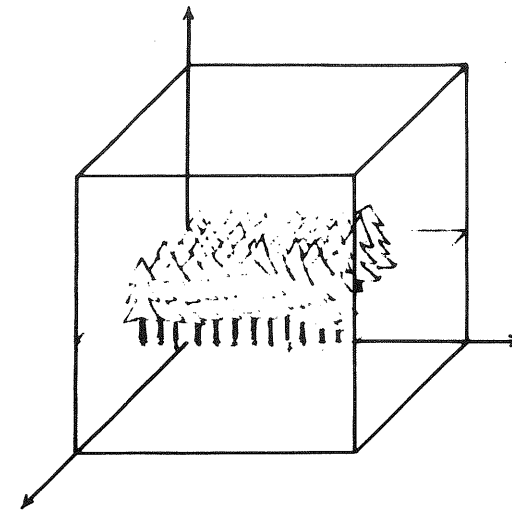
1. LINEARNE DIMENZIJE



Slika 2 - Element fizičnega prostora

Parametri:

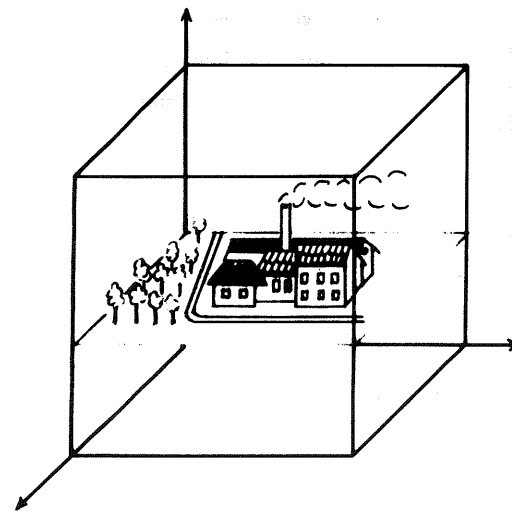
1. LINEARNE DIMENZIJE
oblika zemeljske površine
 2. FIZIKALNI
meteorološki
temp. zraka
vlažnost zraka
oblačnost
padavine
veter
sevanje: sonca, atm., tal
 3. KEMIJSKI
sevanje: sonca, atm., tal
 4. BIOLOŠKI
rastlinske združbe
živalske združbe
mikroorganizmi
- edafski (talni)
temp. tal
vodnost tal
struktura tal
organski delci
tekstura tal
- sestav tal. agr.
sestav rast. v tleh
sestav zraka v tleh



Slika 3 - Element naravnega prostora - biosfere

Parametri:

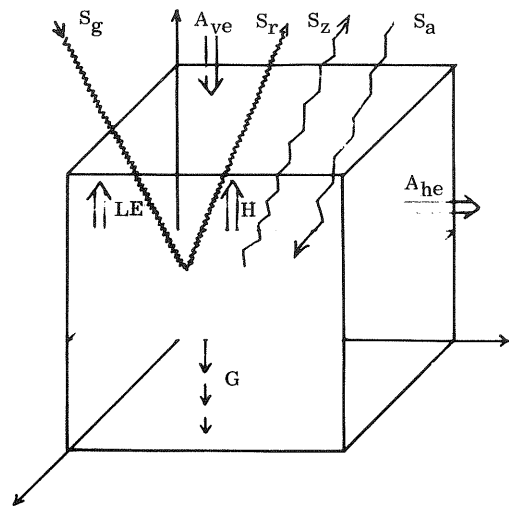
1. LINEARNE DIMENZIJE
oblika zemeljske površine
 2. FIZIKALNI
atmosferski temp. zraka
vlaga zraka
oblačnost
padavine
veter
sevanje: sonca, atm., tal
 3. KEMIJSKI
sestav zraka
- edafski (talni)
temp. tal
vodnost tal
struktura tal
organski delci
tekstura tal
- sestav tal. agr.
sestav rast. v tleh
sestav zraka v tleh



Slika 4 - Element realnega prostora

Parametri:

1. LINEARNE DIMENZIJE
2. FIZIKALNI
Temperatura zraka
vlaga zraka
oblačnost
padavine
veter
sevanje: sonca, tal, atmosfere
3. KEMIJSKI
sestav zraka
onesnaženje zraka
4. BIOLOŠKI
5. ANTROPOGENI
ruralni
urbani
trdnost tal
komunalne naprave
promet
hrup
6. VIZUALNI
7. SOCIOLOŠKI

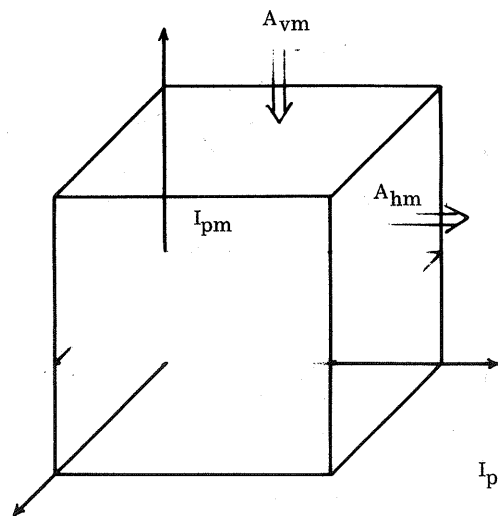


$$S = S_g - S_r - S_z + S_a$$

$$A_e = A_{he} + A_{ve}$$

$$S + G + H + LE + A + Q_p + Q = 0$$

Slika 5 - Energetska bilanca



$$A_m = A_{hm} + A_{vm}$$

m : vodna para
 ogljikov dioksid
 onesnaženje zraka

$$I_{pm} + A_m + M_m = 0$$

Slika 6 - Masna bilanca