

NAMJENSKA PEDOLOŠKA KARTA REPUBLIKE HRVATSKE I NJENA UPORABA

THE PRACTICAL ASPECTS OF SOIL SUITABILITY MAP OF CROATIA

M. Bogunović, Ž. Vidaček, Z. Racz, S. Husnjak, M. Sraka

SAŽETAK

Prvi puta u Republici Hrvatskoj izrađena je pedološka karta pogodnosti tla za obradu u mjerilu 1:300.000. Ona je rađena na temelju podataka Osnovne pedološke karte mjerila 1:50.000 i drugih kartografskih prikaza rađenih u posljednjem 30-godišnjem razdoblju. Pedosistematske jedinice procijenjene su prema pogodnosti za obradu po metodi i kriterijima FAO procjene zemljišta. Karta je izrađena u računalnoj tehnologiji u digitalnom obliku s pripadajućom bazom podataka i predstavlja prvu digitalnu kartu s tom tematikom u Hrvatskoj. Bazu podataka čine podaci koji se odnose na kartirane jedinice tla - pedološke konture, te podaci koji se odnose na pedološke profile.

Ukupno je utvrđeno 65 pedosistematskih jedinica koje su na karti prikazane u 65 složenih kartiranih jedinica. Kartirane jedinice tala su na temelju dominantne pedosistematske jedinice svrstane, prema stupnju i vrsti ograničenja, u redove, klase i potklase pogodnosti za obradu.

Pomoću ove karte prvi puta su dobiveni podaci o površini i postotnoj zastupljenosti pojedinih tipova tala u Republici Hrvatskoj. U pedosferi Republike Hrvatske, najviše ima tala koja spadaju u razdjel *automorfnih* tala (56,63%), zatim *hidromorfnih* (29,05%), te *halomorfnih* i *subakvalnih* tala zajedno, svega 0,02%. Preostali dio (14,30%) otpada na stjenovitost. S obzirom na namjensku pogodnost, ukupni fond pogodnih tala za obradu iznosi 53,8%, od čega na klasu P-1 dobre pogodnosti otpada 6,6%, na klasu P-2 umjerene pogodnosti 14,5% i na klasu P-3 ograničene pogodnosti 32,7%. Nepogodnih tala za obradu ima 46,2%, od čega na klasu N-1 privremeno nepogodna otpada 14,4%, a na klasu N-2 trajno nepogodna 31,8%.

Ključne riječi: namjenska pedološka karta, sistematska jedinica, kartirana jedinica, klase pogodnosti tla, površine tala

SUMMARY

The first soil suitability map for cultivation purposes on the scale of 1:300.000 has been made in the Republic of Croatia. The map was made according to the Basic Soil Map of the Republic of Croatia on the scale of 1:50.000 and many local detailed soil maps made in the last 30 years. The soil mapping units were assessed according to their suitability, in accordance with FAO methods and criteria of land evaluation. The map was made by computer technology in the digital form with the corresponding database, and this is the first digital map on the subject in Croatia. The database consists of all the data referring to soil mapping units - pedological contours, and the data referring to soil profiles.

There are 65 pedosystematic and 65 heterogeneous mapping units. The dominant units were grouped with respect to the degree of suitability and type of limitation into suitability categories, classes and subclasses.

By this map, for the first time the data were obtained on the area and percentage of separate soil types in Croatia. In the pedosphere of the Republic of Croatia, the largest group of soils consists of soils belonging to the class of Automorphic soils (56.63 percent), followed by Hydromorphic soils (29.05 percent), Halomorphic and Subaquatic soils together (0.02 percent). The rest (14.30 percent) consists of rocks. With respect to their purpose, the percentage of soil suitable for farming is 53.8, out of which Class P-1 - good suitability includes 6.6 percent, Class P-2 - moderate suitability 14.5 percent, Class P-3 - limited suitability 32.7 percent. The soils unsuitable for farming include 46.2 percent, out of which Class N-1 - temporary unsuitable are 14.4 percent, and Class N-2 - permanently unsuitable 31.8 percent.

Key words: soil suitability map, soil unit, mapping unit, soil suitability classes, area

1. UVOD

Za izradu namjenske pedološke karte pogodnosti za obradu analizirat će se dva prostorna elementa procjene - *tlo* i *zemljište*. S genetsko evolucijskog motrišta, *tlo* je prirodno tijelo nastalo iz rastresite stijene ili trošine čvrste stijene pod utjecajem pedogenetskih čimbenika (matični supstrat, reljef, klima-podneblje, vegetacija) i pedogenetskih procesa (trošenje minerala, stvaranje sekundarnih minerala, razgradnja organske tvari i sinteza humusa, te migracija).

Zemljište obuhvaća fizikalni prostor, atmosferu (klimu), pedosferu (tlo), geologiju (matični supstrat, hidrogeološke uvjete), hidrosferu (površinske i/ili podzemne vode), vegetaciju (prirodne i antropogene biocenoze), te rezultate prošle i sadašnje aktivnosti čovjeka (hidromelioracije, terasiranje, kemizacija, duboka obrada), dakako sve u opsegu njihovog utjecaja na pogodnost i mogućnosti korištenja za razne namjene. Modificirano prema FAO 1976, Vidaček, Ž., 1976, odnosno prema Brinkman R., Smith, A.I., 1972, *zemljište* je geografski određeno područje Zemljine površine sa svim obilježjima biosfere, vertikalno iznad i ispod, uključujući atmosferu, tlo, geološki supstrat, hidrološke prilike, biljne i životinjske populacije, rezultate prošle i sadašnje aktivnosti čovjeka, te obim i intenzitet djelovanja tih čimbenika na sadašnje i buduće mogućnosti korištenja.

S obzirom da je investitor izrade Namjenske pedološke karte bilo Javno poduzeće "Hrvatske vode", izrađena karta tematski je vezana i za vodoprivredne probleme. Iako su kriteriji interpretacije tala namijenjeni za njihovu potrebu, njezina uporaba je mnogo šira. Sakupljeni i digitalno obrađeni brojni pedološki podaci u datoteci ovog projekta mogu poslužiti, osim za vodno gospodarstvo, kao osnova za razvoj poljodjelstva i šumarstva, i kao podloga za zaštitu čovjekova okoliša, temelja za prostorno i drugo planiranje, urbanizaciju, izgradnju putova, edukaciju, vojne i strateške svrhe.

Namjenska pedološka karta Republike Hrvatske u mjerilu 1:300.000 izrađena je u Info tehnologiji pomoću AutoCad, ArcInfo i ArcWiew programa. Izvor informacija bile su Osnovna pedološka karta mjerila 1:50.000, monografije: Tla Gornje Posavine (Kovačević i dr. 1972); Tla Slavonije i Baranje (Škorić i sur. 1977); Pedosfera Istre (Škorić i sur. 1987) i Tla gorske Hrvatske (Škorić i sur. 1992), te više projekata, elaborata, studija i sličnih pedoloških obrada koje su Zavod za pedologiju, bivši Institut za pedologiju i tehnologiju tla iz Kačićeve 9, te drugi srodni zavodi (Zavod za opću proizvodnju bilja, Zavod za melioracije) radili u posljednjih dvadesetak godina za potrebe izvođenja hidro i agromelioracije za razne bivše društvene kombinata, vodoprivredne organizacije, regije, komore, zavode i institucije za prostorno planiranje i slično.

Karta je napravljena u digitalnom obliku i svi podaci su pohranjeni na magnetskoj vrpici, koja se može dobiti u Zavodu za pedologiju. Uz magnetsku vrpcu nalazi se i namjenska pedološka karta koja pokazuje distribuciju tala pogodnosti tla za obradu. Zbog tehničkih razloga, ona u ovom radu nije mogla biti priložena. Za tehničke radove oko prostorne primjene konzultant je bio Mladen Rapaić, dipl. inž. geodezije, a konzultant za uspostavu baze podataka u GIS aplikaciji bio je Adam Butigan, dipl. inž. geodezije. Autori tim kolegama najljepše zahvaljuju.

2. MATERIJALI I METODE RADA

Metode rada temelje se na Info tehnologiji, a sukladne su metodologiji rada geografskog i zemljišnog informacijskog sustava (GIZIS-a).

Podloga na koju su naneseni pedološki podaci, čine:

- državne granice Republike Hrvatske
- kontura većih naselja
- magistralne ceste
- obalne linije
- kontura jezera i većih vodotoka.

Temeljni izvor pedoloških podataka za izradu karte pogodnosti tla za obradu, mjerila 1:300.000, bile su kartirane jedinice gore navedenih karata. Unos kontura kartiranih jedinica tala i pedoloških profila temeljio se na digitalizaciji i generalizaciji.

Digitalizacija kontura kartiranih jedinica tala s Osnovne pedološke karte ili/i iz drugih izvora obavljena je ručnim digitalizatorom Calcomp, pomoću programskog paketa AutoCAD 13. Za jedinstven koordinatni sustav podataka odabrana je Gauss-Krügerova projekcija sa središnjim meridijanom $16^{\circ} 30'$, te s linearnim mjerilom na središnjem meridijanu od 0,9997 i konstantom x koordinate 2500000.

Generalizacija je načinjena za sve manje i srodne kartografske jedinice, odnosno konture, kao i za niže toponime koji su objedinjeni na višu kategoriju naziva klasifikacije tala, tako da su podtipovi i varijeteti svrstani u odgovarajuće tipove tala. Uz to je starija terminologija klasifikacije tala (Kovačević i dr. 1967) prevedena na današnju klasifikaciju tala (Škorić i dr., 1985), prema kriterijima Bogunovića i Rapaića (1993). Tijekom digitalizacije istovremeno se radila i djelomična generalizacija kontura kartiranih jedinica, odnosno pripajanje onih kontura koje će na budućoj karti činiti cjelinu.

Procjena pogodnosti tla za obradu kartiranih jedinica načinjena je prema dominantnoj pedosistematskoj jedinici na temelju FAO kriterija procjene zemljišta (Brinkman i Smyth, 1972; FAO, 1976; Vidaček, Ž., 1976; Antonović i Vidaček, 1979).

Za obradu analitičkih podataka formirana je baza podataka pomoću programskog paketa Access-a, u koju su uneseni pedoanalitički podaci.

Svi ti podaci povezani su u jedinstveni geografsko-informacijski sustav, GIZIS-bazu podataka pomoću programskog paketa ArcWiew 3.0, koja se praktički sastoji od *baze podataka prostorne primjene* i *baze podataka za pedološke profile*.

Bazu podataka prostorne aplikacije čine svi, oni podaci koji se odnose na kartirane jedinice tla ili poligone, a to su: površina, opseg, broj poligona, broj kartirane jedinice tla, dominantna sistematska te ostale sistematske jedinice tla, način korištenja, stjenovitost, kamenitost, nagib, ekološka dubina, dreniranost, dominantan način vlaženja i namjenska pogodnost zemljišta za obradu

Bazu podataka za pedološke profile, može se podijeliti u tri skupine.

Prvu skupinu čine općeniti podaci za pojedini profil, kao što su: broj profila, naziv tla, pripadajuća OPK mjerila 1:50.000, geografska dužina i širina, nadmorska visina, način vlaženja, način korištenja, dubina do stijene, dubina do nepropusnog sloja i matični supstrat.

Drugu skupinu čine podaci o pedofizikalnim svojstvima dati po pojedinim horizontima tla: dubina horizonta i njegova oznaka, tekstura, porozitet, gustoća, vodopropusnost, struktura, kapacitet tla za vodu, točka venuća, fiziološki aktivna voda i efektivna poroznost.

Treću skupinu čine podaci o pedokemijskim svojstvima tala prikazani po pojedinim horizontima: reakcija tla, sadržaj karbonata, sadržaj humusa, sadržaj dušika, adsorpcijski kompleks tla, elektroprovodljivost tla (EC) i SAR.

Iz navedene GIZIS baze podataka pomoću programa ArcWiew 3.0 mogu se na jednostavan i brz način dobiti potrebne informacije, odnosno podaci za svaku kartiranu i sistematsku jedinicu tla.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

3.1. Kartirane i sistematske jedinice tla Hrvatske

Jedinice tla na razini tipova ili podtipova vezanih pretežito za matični supstrat na Namjenskoj pedološkoj karti prikazane su u složenim zemljišnim kombinacijama (kartiranim jedinicama). U njoj je izdvojeno 65 kartiranih jedinica tla, koje su prikazane u legendi karte. One su sastavljene od dva do sedam sistematskih jedinica, uključujući i inkluzije, a predstavljaju složene zemljišne kombinacije. U kartiranim jedinicama izdvojena je dominantna sistematska jedinica na temelju koje je načinjena procjena pogodnosti tala za obradu. Sastav i struktura kartiranih jedinica, odnosno nazivi i odnosi, njihova zastupljenost i stjenovitost, poslužili su za obračun tala po odjelima, tipovima i klasama pogodnosti tla za obradu. U Namjenskoj pedološkoj karti, osim tala, kao zasebne kartirane jedinice izdvojene su vodene površine (rijeke, jezera i ribnjaci) i veća naselja.

Popis kartiranih jedinica provedenih po klasifikaciji tala daje se na tablici 1. U koloni 1 dat je broj kartirane jedinice, u koloni 2 sastav i struktura, gdje je posebno istaknuta dominantna jedinica. U koloni 3 daje se udio pojedine

jedinice u postocima, u koloni 4 izdvojena je prosječna površina stjenovitosti, u koloni 5 površina sistematskih jedinica, a u koloni 6 površina dotične kartirane jedinice.

Standardna morfološka, pedofizikalna i pedokemijska svojstva po profilima daju se na magnetskoj vrpci, za 303 pedološka profila. S obzirom da se ta svojstva kreću u granicama, da su karakteristična za svaki tip tla i da su opće poznata, smatramo da ih ovdje ne treba posebno obrazlagati.

U izdvojenim kartiranim jedinicama kod namjenske pedološke karte posebno su obrađena sljedeća svojstva: *način korištenja, stjenovitost, kamenitost, nagib, ekološka dubina tla, prirodna dreniranost (ocjeditost), stupanj vlažnosti tla i dominantni način vlaženja.*

Tablica 1 Struktura i površine sistematskih i kartiranih jedinica Pedološke karte Hrvatske, mjerilo 1:300.000

Table 1 The structure and area of mapping units of Croatian Soil map on the scale 1:300.000

KARTIRANA JEDINICA TLA - SOIL MAPPING UNITS					
Broj No	Sastav i struktura Composition and structure	% zastupljenosti % of total area	površina, ha - total area, ha		
			stijena rock-outcrops	sistematske jedinice soil units	kartirane jedinice mapping units
1	2	3	4	5	6
1	Černoziem na praporu	80	0	15.760	19.700
	Eutrično smeđe	15		2.955	
	Siroziem silikatno karbonatni	5		985	
2	Černoziem na praporu, semiglejni i tipični	75	0	25.567	34.090
	Ritska crnica, hidromeliorirana	10		3.409	
	Eutrično smeđe	10		3.409	
	Rigolano	5		1.705	
3	Eutrično smeđe	50	0	36.752	73.503
	Lesivirano	30		22.051	
	Aluvijalno livadno (Semiglej)	10		7.350	
	Močvarno glejno, hidromeliorirano	10		7.350	

1	2	3	4	5	6
4	Aluvijalno livadno (Humofluvisol)	70	0	23.613	33.732
	Močvarno glejno	20		6.746	
	Aluvijalno	10		3.373	
5	Aluvijalno (Fluvisol) obranjeno od poplava	40	0	42.279	105.697
	Aluvijalno livadno	30		31.709	
	Aluvijalno plavljeno	20		21.139	
	Močvarno glejno	10		10.570	
6	Eutrično smeđe na praporu	60	0	20.189	33.648
	Černozem na praporu	30		10.094	
	Lesivirano na praporu	10		3.365	
7	Rigolano na praporu	60	0	16.103	26.835
	Sirozem silikatno karbonatni	20		5.366	
	Eutrično smeđe na praporu	20		5.366	
8	Lesivirano na praporu	55	0	110.432	200.783
	Pseudoglej	15		30.117	
	Eutrično smeđe	15		30.117	
	Močvarno glejno	10		20.078	
	Koluvij	5		10.039	
9	Lesivirano na praporu, semiglejno	70	0	77.087	110.125
	Pseudoglej na zaravni	10		11.013	
	Močvarno glejno mineralno	10		11.013	
	Pseudoglej-glej	5		5.506	
	Eutrično smeđe na praporu	5		5.506	
10	Lesivirano pseudoglejno na praporu	45	0	92.720	206.045
	Lesivirano tipično	20		41.209	
	Pseudoglej	20		41.209	
	Močvarno glejno	10		20.605	
	Kiselo smeđe na praporu	5		10.302	

1	2	3	4	5	6
11	Lesivirano tipično na laporu i mekom vapnencu	40	0	25.339	63.344
	Rendzina karbnatna	20		12.669	
	Pseudoglej obronačni	10		6.334	
	Eutrično smeđe	10		6.334	
	Silikatno karbonatni sirozem	10		6.334	
	Koluvij s prevagom sitnice	5		3.167	
	Močvarno glejno	5		3.167	
12	Hidromeliorirano	90	0	18.032	20.035
	Aluvijalno (Fluvisol)	10		2.003	
13	Koluvij s prevagom sitnice	65	0	8.813	13.559
	Močvarno glejno	20		2.712	
	Aluvijalno livadno	10		1.356	
	Pseudoglej	5		678	
14	Crvenica lesivirana	40	903	3.249	8.123
	Kiselo smeđe na reliktnoj crvenici	30		2.438	
	Smeđe na vapnencu	15		1.218	
	Lesivirano akrično	10		812	
	Crnica vapnenačko dolomitna	5		406	
15	Crvenica lesivirana i tipična duboka	80	9.670	88.970	111.213
	Smeđe na vapnencu	15		16.682	
	Crnica vapnenačko dolomitna			5.561	
16	Sirozem na praporu	30	0	1.159	3.862
	Koluvij s prevagom sitnice	30		1.159	
	Močvarno glejno	20		772	
	Eutrično smeđe	10		386	
	Černozem	10		386	
17	Rendzina na laporu (flišu) ili mekim vapnencima	35	13.073	86.937	248.392
	Rigolana tla vinograda	30		74.517	
	Sirozem silikatno karbonatni	15		37.259	
	Lesivirano na laporu ili praporu	10		24.839	
	Močvarno glejno	5		12.420	
	Eutrično smeđe	5		12.420	

1	2	3	4	5	6
18	Lesivirano tipično na ilovačama	40	0	20.764	51.911
	Kiselo smeđe	25		12.978	
	Pseudoglej obronačni	20		10.382	
	Ranker	10		5.191	
	Rendzina na vapnencu ili laporu	5		2.596	
19	Kiselo smeđe na praporu i holocenskim nanosima	50	0	52.902	105.804
	Lesivirano	20		21.162	
	Pseudoglej	10		10.580	
	Rendzina	10		10.580	
	Močvarno glejno	5		5.290	
	Eutrično smeđe	5		5.290	
20	Smonica (Vertisol) na laporu i mekom vapnencu	55	0	2.634	4.789
	Antropogena tla	20		958	
	Rendzina na flišu	10		479	
	Sirozem silikatno karbonatni	10		479	
	Smeđe na vapnencu	5		239	
21	Eutrično smeđe na flišu ili mekom vapnencu	40	0	12.690	31.725
	Rendzina na laporu	30		9.518	
	Lesivirano	20		6.345	
	Smeđe na vapnencu i dolomitu	5		1.586	
	Sirozem silikatno karbonatni	5		1.586	
22	Kambična tla na pijesku, pjeskovita	30	0	1.001	3.335
	Ranker regolitični	20		667	
	Lesivirano na pijesku	20		667	
	Arenosol	20		667	
	Pseudoglej na zaravni	10		333	
23	Ranker na pijesku	30	0	175	584
	Kiselo smeđe	30		175	
	Lesivirano	20		118	
	Sirozem na pijesku	10		58	
	Pseudoglej na zaravni	10		58	

1	2	3	4	5	6
24	Kiselo smeđe na klastitima	40	0	52.851	132.127
	Ranker regolitični	30		39.638	
	Lesivirano	10		13.213	
	Pseudoglej	17		22.461	
	Smeđe podzolasto	3		3.964	
25	Smeđe na dolomitu	50	0	28.498	59.996
	Rendzina na dolomitu	20		11.399	
	Lesivirano na dolomitu	20		11.399	
	Kiselo smeđe na reliktnoj crvenici	10		5.700	
26	Pseudoglej na zaravni	55	0	80.249	145.907
	Pseudoglej-glej	20		29.181	
	Lesivirano na praporu	10		14.591	
	Močvarno glejno	10		14.591	
	Ritska crnica	5		7.295	
27	Pseudoglej na zaravni	65	0	87.731	134.971
	Pseudoglej obronačni	10		13.497	
	Kiselo smeđe na praporu	10		13.497	
	Lesivirano na praporu	10		13.497	
	Močvarno glejno	5		6.749	
28	Pseudoglej obronačni	65	0	150.354	231.314
	Pseudoglej na zaravni	10		23.131	
	Lesivirano na praporu	10		23.131	
	Kiselo smeđe	5		11.566	
	Močvarno glejno	5		11.566	
	Koluvij	5		11.566	
29	Pseudoglej obronačni	60	0	49.194	81.991
	Kiselo smeđe	15		12.298	
	Lesivirano na praporu	10		8.199	
	Rendzina na laporu	5		4.100	
	Eutrično smeđe	5		4.100	
	Močvarno glejno	5		4.100	
30	Antropogena na kršu	50	5.208	49.480	98.960
	Smeđa tla na vapnencu i dolomitu	25		24.740	
	Crvenice	10		9.896	
	Crnica vapnenačko-dolomitna	10		9.896	
	Koluvij	5		4.948	

1	2	3	4	5	6
31	Antropogena flišnih i krških sinklinala i koluvija	40	4.282	32.537	81.342
	Rendzina na flišu (laporu)	30		24.403	
	Sirozem silikatno karbonatni	15		12.201	
	Močvarno glejno	5		4.067	
	Pseudoglej obronačni	3		2.440	
	Koluvij	7		5.694	
32	Lesivirano tipično i akrično na vapnencu i dolomitu	60	10.843	25.490	42.484
	Kiselo smeđe na reliktnoj crvenici	30		12.745	
	Crvenica tipična i lesivirana	10		4.248	
	Rendzina na dolomitu	10		4.248	
33	Kiselo smeđe na reliktnoj crvenici	50	3.664	34.818	69.638
	Lesivirano akrično i tipično na vapnencu i dolomitu	20		13.928	
	Crvenica	10		6.964	
	Rendzina na dolomitu	10		6.964	
	Smeđe na vapnencu i dolomitu	10		6.964	
34	Koluvij s prevagom detritusa stijena	70	3.043	4.971	7.101
	Kamenjar	10		710	
	Rendzina	10		710	
	Smeđe na vapnencu	5		355	
	Crnica vapnenačko-dolomitna	5		355	
35	Rendzina na šljunku	50	0	25.915	51.827
	Kambična tla	20		10.365	
	Antropogena tla	20		10.365	
	Kamenjar	5		2.591	
	Koluvij	5		2.591	
36	Ranker na šljunku (humusno-silikatno)	70	0	7.097	10.139
	Kiselo smeđe tlo	28		2.839	
	Smeđe podzolasto	2		203	
37	Močvarno glejna	80	0	948	1.184
	Tresetna	10		118	
	Subakvalna	10		118	

1	2	3	4	5	6
38	Niski treset	70	0	3.459	4.941
	Močvarno glejno	20		988	
	Ritska crnica	10		494	
39	Halomorfna	50	0	531	1.063
	Pseudoglej-glej	20		213	
	Ritska crnica	20		213	
	Močvarno glejno	10		106	
40	Gyttja	80	0	203	254
	Aluvijalno	20		51	
41	Aluvijalna (Fluvisol)	90	0	45.923	51.026
	Močvarno glejna	10		5.103	
42	Ritska crnica, djelomično hidromeliorirana	55	0	31.562	57.385
	Močvarno glejno	35		20.084	
	Pseudoglej na zaravni	10		5.739	
43	Močvarno glejna, djelomično hidromeliorirana	50	0	67.948	135.895
	Koluvij s prevagom sitnice	25		33.974	
	Rendzina na proluviju	5		6.795	
	Pseudoglej na zaravni	10		13.589	
	Pseudoglej-glej	10		13.589	
44	Močvarno glejna, djelomično hidromeliorirana	70	0	151.014	215.736
	Aluvijalno livadno	10		21.574	
	Ritska crnica	10		21.574	
	Aluvijalna	10		21.574	
45	Močvarno glejna, djelomično hidromeliorirana	60	0	37.764	62.940
	Pseudoglej-glej	20		12.588	
	Pseudoglej na zaravni	10		6.294	
	Ritska crnica vertična	5		3.147	
	Lesivirano na pretaloženom praporu	5		3.147	
46	Močvarno glejna, djelomično hidromeliorirana	70	0	19.471	27.816
	Močvarno glejno vertično	25		6.954	
	Aluvijalno livadno	5		1.391	

1	2	3	4	5	6
47	Pseudoglej-glej, djelomično hidromeliorirani	55	0	31.997	58.177
	Pseudoglej na zaravni	20		11.635	
	Močvarno glejno	10		5.818	
	Lesivirano na praporu	5		2.909	
	Ritska crnica	5		2.909	
	Aluvijalno livadno (humofluvisol)	5		2.909	
48	Ritska crnica vertična, djelomično hidromeliorirana	45	0	5.756	12.789
	Ritska crnica	25		3.197	
	Močvarno glejno	25		3.197	
	Pseudoglej-glej	5		639	
49	Rendzina na trošini vapnenca	40	8.628	13.805	34.513
	Smeđe tlo na vapnencu	25		8.628	
	Crnica vapnenačko-dolomitna	20		6.903	
	Crvenica	10		3.451	
	Kamenjar	5		1.726	
50	Kiselo smeđe na metamorfitima i klastitima	70	0	74.485	106.407
	Ranker	20		21.281	
	Lesivirano na silikatnom nanosu	10		10.641	
51	Kiselo smeđe na eruptivima (ev. rožnjacima) i klast.	80	0	3.937	4.921
	Lesivirano na silikatnom nanosu	10		492	
	Ranker na andezitu	10		492	
52	Kiselo smeđe na konglomeratu, pješčenjaku i škriljevcu	45	0	4.095	9.100
	Smeđe podzolasto s podzolom	30+10		2.700+910	
	Ranker regolitični	12		1.092	
	Smeđe na vapnencu	3		273	
53	Eutrično smeđe na eruptivima i drugim bazama bogatim nanosima	40	0	12.810	32.024
	Ranker eutrični	25		8.006	
	Kiselo smeđe	20		6.405	
	Lesivirano	10		3.202	
	Rendzina	5		1.601	

1	2	3	4	5	6
54	Kamenjar	50	48.495	16.165	32.331
	Crnica vapnenačko-dolomitna	25		8.083	
	Rendzina	10		3.233	
	Smeđe na vapnencu	10		3.233	
	Crvenica	5		1.617	
55	Crvenica plitka i srednje duboka	50	100.560	61.454	122.907
	Smeđe na vapnencu	30		36.872	
	Vapneno-dolomitna crnica	15		18.436	
	Antropogena	5		6.145	
56	Smeđe na vapnencu	40	263.513	105.406	270.632
	Crnica vapnenačko-dolomitna	25		65.878	
	Rendzina	10		26.351	
	Lesivirano na vapnencu	10		26.351	
	Crvenica	5		13.176	
	Rigolana tla krša	5		13.176	
	Eutrično smeđe	3		7.905	
	Sirozem na laporu	2		5.270	
57	Smeđe na vapnencu	35	98.667	80.578	230.224
	Crvenica tipična i lesivirana	20		46.045	
	Crnica vapnenačko-dolomitna	15		34.535	
	Rendzina na trošini vapnenca	10		23.022	
	Lesivirano na vapnencu	10		23.022	
	Kamenjar	5		11.511	
	Rigolano	5		11.511	
58	Smeđe na vapnencu	45	66.886	45.148	100.328
	Lesivirano na vapnencu	20		20.066	
	Crnica vapnenačko-dolomitna	20		20.066	
	Rendzina	10		10.032	
	Koluvij	5		5.016	
59	Lesivirano na vapnencu i dolomitu	50	14.546	10.908	21.817
	Smeđe na vapnencu	30		6.545	
	Rendzina na vapnencu	10		2.182	
	Crnica vapnenačko-dolomitna	10		2.182	

1	2	3	4	5	6
60	Smeđe na vapnencu	40	2.617	2.444	6.111
	Antropogena tla terasa	30		1.833	
	Crvenica	15		917	
	Vapneno-dolomitna crnica	10		611	
	Rendzina	5		306	
61	Crnica vapnenačko-dolomitna	45	118.644	67.635	151.055
	Smeđe na vapnencu i dolomitu	40		60.120	
	Rendzina na trošini vapnenca	10		15.030	
	Lesivirano na vapnencu i dolomitu	5		7.515	
62	Rendzina na dolomitu i vapnencu	60	22.462	121.294	202.157
	Smeđe tlo na vapnencu	20		40.431	
	Luvisol na vapnencu	10		20.216	
	Vapneno-dolomitna crnica	10		20.216	
63	Smeđe podzolasto	50	0	408	815
	Distrično smeđe	20		163	
	Podzol	20		163	
	Ranker regolitični	10		81	
64	Podzol	70	0	309	442
	Smeđe podzolasto	20		89	
	Distrično smeđe na konglomeratima i pješčenjacima	5		22	
	Ranker regolitični	5		22	
65	Močvarno glejno vertično	70	0	110.813	158.304
	Glejna	28		44.325	
	Tresetno glejna	2		3.166	
66	Vodene površine (rijeke, jezera, ribnjaci)				
67	Veća naselja				
UKUPNA POVRŠINA			796.459		4.771.925
SVEUKUPNO					5.568.384

Način korištenja. S obzirom na mjerilo karte, iskazivali smo dominantni način korištenja prema kategorijama *oranica, vinograda, voćnjaka, vrtova, travnjaka, (livade i pašnjaci zajedno) i šuma*. Posebno treba naglasiti da su vrtovi najjače dispergirani i oni se pretežito javljaju uz naseljena mjesta kao okućnice, pa su njihove površine jednim dijelom uklopljene u površine većih naselja. Šume također nisu izdvojene, ali na magnetskoj vrpci postoji poseban sloj šumskih površina koje se računalnim putem dade umetnuti u program i posebno obrađivati.

Stjenovitost je drugo važno svojstvo kojim obilježavamo vanjske značajke kartiranih jedinica i veoma je važno za određivanje klasa pogodnosti tla za obradu. Prema klasama stjenovitosti, kartirane jedinice smo, prema Američkom priručniku za pedološka istraživanja (SSM, 1951) svrstali u sljedeće razrede. 1. razred ima do 2% stijena; 2. razred ima 2 do 10% stijena. Prostori s 10 do 25% stijena čine 3. razred stjenovitosti, a prostori s 25 do 50% površine stijena pripadaju 4. razredu. 5. razred čine krajobrazi s 50 do 90% stijena i 6. razred čine prostori s preko 90% stijena.

Nagib je vrlo važan element reljefa. Važan je čimbenik plodnosti, a pospješuje i povećava eroziju tla vodom. Prema nagibu prostore smo podijelili na *ravne*, 0 do 3%; *blage padine*, 3 do 8%; *umjereno blage padine* imaju 8 do 16% nagiba; *umjereno strme* od 16 do 30% nagiba. *Jako strme padine* imaju od 31 do 45% nagiba, a *vrletne padine* su strmije od 45%. Poznato je da se bez veće opasnosti mogu obrađivati oranice do 8% nagiba. Oranice s nagibom do 15% zahtijevaju konturnu obradu, a one do 30% zahtijevaju terasiranje. Preko 30% nagiba obradiva tla, ako se ne terasiraju za vinogradarsku ili eventualno voćarsku proizvodnju, nije preporučljivo obrađivati, odnosno koriste se kao pašnjaci ili šume.

Ekološka dubina tla je svojstvo mogućeg zakorjenjivanja biljke. U našem kršu dubina je vrlo često produbljena pukotinama stijena, a kod plićih tala to često treba naznačiti. Prema ekološkoj dubini, tla smo podijelili u pet razreda: *vrlo plitka*, 0 do 25 cm; *plitka* 25 do 50 cm; *srednje duboka* 50 do 80 cm;

duboka 80 do 120 cm; i *vrlo duboka* preko 120 cm dubine (Škorić i Bogunović, 1980).

Prirodna dreniranost (ocjeditost) je svojstvo ocjene brzine ocjeđivanja tla nakon obilnih kiša i mogućnost zadržavanja vode u njima. Tla Hrvatske smo prema dreniranosti razvrstali u sedam razreda (SSM, 1951). Bez većih obrazloženja, to su: 1. razred *prekomjerno ocjedita tla*; 2. razred *ponešto ekscesivna tla*; 3. razred *dobro ocjedita tla*; 4. *umjereno dobro ocjedita tla*; 5. *nepotpuno ili nešto slabo ocjedita tla*; 6. *slabo ocjedita tla*; i 7. razred *vrlo slabo ocjedita tla*. Tla najveće plodnosti imaju dobru ocjeditost, a potom prema plodnosti slijede umjereno dobra i ponešto ekscesivna tla.

Stupanj vlažnosti tla interpretirali smo prema Thaeru (citira Kovačević, 1983). To je jedna od najstarijih klasifikacija stupnja vlažnosti, odnosno vodnog režima tla. Vlažnost tla se ocjenjuje nekoliko dana poslije potpune promočenosti kišom i klasificira se kao: *jako suho, suho, svježje, vlažno, mokro i močvarno*. Na primjer, jako suho je ono tlo u kojem se prilikom pritiska u ruci ne osjeća nikakva vlažnost, a močvarno, kada je voda na površini tla ili kada se pritiskom noge voda pojavljuje na površini.

Dominantni način vlaženja odnosi se na vodni režim tla, odnosno kretanje i zadržavanje vode u tlu. Način vlaženja može biti *automorfni*, gdje se tlo vlaži isključivo oborinskim vodama koje se ne zadržavaju u tlu. *Semiglejni* način je vlaženje tla podzemnom vodom ispod 1 m dubine. *Pseudoglejni* je stagnirajućom oborinskom vodom, *hipoglejni* isključivo podzemnom vodom do površine, *epiglejni* vlaženje poplavnim i slivenim vodama (gornjim vodama) koje leže na tlu, *amfiglejni* vlaženje podzemnom i gornjom vodom i *pseudoglej-glejni* je kombinirani način vlaženja stagnirajućom oborinskom i podzemnom vodom.

Navedene značajke utvrđenih kartiranih jedinica interpretirane su na tablici 2. Nazive kartiranih jedinica nismo ponovno imenovali, već smo u stupcu 1 naveli samo broj kartirane jedinice.

Tablica 2 Osnovne značajke kartiranih jedinica Namjenske pedološke karte Hrvatske
 Table 2 Basic properties of mapping units of Croatian applied soil map

Broj kartirane jedinice No of mapping unit	Način korištenja Land use	Stjenovitost u % Rock outcrops	Kamenitost u % Sonyness	Nagib u % Slope	Ekološka dubina tla u cm Ecological Soil Depth	Dreniranost tla Drainage	Stupanj vlažnosti tla Degree of wetness	Dominantni način vlaženja Dominant type of wetness
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	oranice	0	0	0-3	>100	dobra	svježe	automorfni
2	oranice	0	0	0-1	>100	dobra	svježe	automorfni
3	oranice	0	0	0-1	>100	dobra	svježe	semiglejni
4	oranice	0	0	0-1	>100	dobra	svježe	semiglejni
5	oranice	0	0	0-1	40-200	dobra	svježe	semiglejni
6	oranice i vinogradi	0	0	0-5	50-120	dobra	svježe	automorfni
7	vinogradi	0	0	5-15	50-100	dobra	svježe, vlažno	automorfni
8	oranice	0	0	0-10	70-150	umjereno dobra	vlažno	automorfni
9	oranice i voćnjaci	0	0	0-2	70-150	umjereno dobra	vlažno	automorfni
10	oranice, šume i voćnjaci	0	0	3-15	70-150	umjereno dobra	vlažno	automorfni
11	šume, oranice i vinogradi	0	0	5-20	50-150	umjereno dobra	vlažno	automorfni
12	oranice	0	0	0-1	50-100	slaba	mokro	amfiglejni
13	oranice, travnjaci i šume	0	0	0-3	50-100	umjereno dobra	svježe, vlažno	automorfni, amfiglejni
14	oranice i šume	0-3	0	0-5	70-200	dobra	svježe, vlažno	automorfni
15	oranice i vinogradi	0-1	0	0-3	50-100	dobra	vlažno	automorfni

1	2	3	4	5	6	7	8	9
16	oranice i travnjaci	0	0	0-30	30-200	dobra do ponešto ekscesivna	svježe, suho	automorfni
17	vinogradi, oranice i šume	0	0	8-30	30-150	dobra	suho	automorfni
18	šume i travnjaci	0	0	10-45	50-100	dobra	svježe	automorfni
19	šume, oranice i voćnjaci	0	0	0-15	50-150	dobra	svježe	automorfni
20	vinogradi i oranice	0	0	5-20	50-150	nepotpuna	mokro	automorfni
21	oranice i vinogradi	0	0	5-20	50-100	nepotpuna	svježe, vlažno	automorfni
22	oranice	0	0	0-5	30-70	ekscesivna	suho	automorfni
23	oranice i šume	0	0	0-5	30-120	ekscesivna	suho	automorfni
24	oranice i šume	0	0	10-35	50-90	dobra	svježe	automorfni
25	oranice i šume	0-8	0-1	3-15	50-120	dobra	svježe	automorfni
26	oranice i šume	0	0	0-2	40-70	nepotpuna	suho, vlažno	pseudoglejni
27	oranice i šume	0	0	0-5	40-70	nepotpuna	suho, vlažno	pseudoglejni
28	šume i oranice	0	0	3-15	70-150	umjereno dobra	vlažno, svježe	pseudoglejni
29	šume i oranice	0	0	3-20	50-200	umjereno dobra	vlažno, svježe	pseudoglejni
30	oranice, vinogradi i voćnjaci	0-10	2-10	3-8	30-100	ponešto ekscesivna	suho	automorfni
31	oranice, vrtovi, vinogradi i voćnjaci	0-1	0-5	0-5	50-150	ponešto ekscesivna	suho, svježe	automorfni
32	oranice i šume	2-10	0	0-7	50-200	dobra	svježe	automorfni
33	šume, oranice i travnjaci	2-5	0	0-5	70-150	dobra	svježe	automorfni

1	2	3	4	5	6	7	8	9
34	šume, vinogradi i vrtovi	1-5	5-30	8-30	20-120	ekscisivna	jako suho	automorfni
35	travnjaci, oranice i šume	0-1	0-3	0-5	30-150	ponešto ekscisivna	jako suho, suho	automorfni
36	šume i travnjaci	0-1	0-1	3-8	30-60	ponešto ekscisivna	suho	automorfni
37	travnjaci	0	0	0-1	20-50	vrlo slaba	močvarno	amfiglejni
38	trstici	0	0	0-1	10-20	vrlo slaba	močvarno	hipoglejni
39	travnjaci	0	0	0-1	20-60	slaba	močvarno	hipoglejni
40	šume i trstici	0	0	0-1	10-20	vrlo slaba	močvarno	hipoglejni i epiglejni
41	šume (oranice), travnjaci	0	0	0-1	50-120	nepotpuna (dobra)	vlažno	aluvijalni
42	šume i oranice	0	0	0-1	30-80	nepotpuna	mokro	hipoglejni
43	šume, oranice i travnjaci	0	0	0-1	20-90	slaba	močvarno, vlažno	amfiglejni i hipoglejni
44	šume, oranice i travnjaci	0	0	0-1	20-90	slaba	močvarno, vlažno	amfiglejni i hipoglejni
45	travnjaci, šume i oranice	0	0	0-1	30-80	slaba	močvarno, vlažno	amfiglejni i hipoglejni
46	šume, travnjaci i oranice	0	0	0-1	30-100	slaba	močvarno, vlažno	amfiglejni i epiglejni
47	šume, travnjaci i oranice	0	0	0-2	30-100	slaba	mokro, vlažno	pseudoglej- glejni
48	šume, travnjaci i oranice	0	0	0-2	30-70	slaba	močvarno, vlažno	amfiglejni

1	2	3	4	5	6	7	8	9
49	šume i travnjaci	50-90	5-30	15-45	20-30	ponešto ekscesivna	jako suho, suho	automorfni
50	šume i travnjaci	0-1	0-15	8-45	40-80	dobra	svježe	automorfni
51	šume i travnjaci	0-1	5-10	15-45	30-60	ponešto ekscesivna	svježe, suho	automorfni
52	šume i travnjaci	0-1	5-10	8-25	30-120	ponešto ekscesivna	svježe, suho	automorfni
53	šume	20-30	10-30	16-45	30-80	ponešto ekscesivna	svježe	automorfni
54	goli krš	50-90	30-60	5-30	5-15	ekscesivna	jako suho	automorfni
55	šume	50-70	10-20	3-30	30-50	ponešto ekscesivna	svježe, suho	automorfni
56	šume	50-80	10-20	3-30	30-50	ponešto ekscesivna	svježe, suho	automorfni
57	šume	50-70	10-30	3-30	30-70	ponešto ekscesivna	svježe, suho	automorfni
58	šume	50-60	5-30	10-45	40-80	dobra	svježe	automorfni
59	šume	50-70	10-20	3-30	50-90	dobra	svježe	automorfni
60	šume	20-50	10-30	8-30	30-60	ponešto ekscesivna	svježe, suho	automorfni
61	šume	30-50	20-40	16-45	10-30	ponešto ekscesivna	suho	automorfni
62	šume i travnjaci	5-20	3-5	3-15	20-50	ponešto ekscesivna	suho	automorfni
63	šume	0-1	0	0-15	40-100	dobra	svježe	automorfni
64	šume	0-1	0	0-15	40-100	dobra	svježe	automorfni
65	travnjaci i šume	0	0	0-1	10-50	vrlo slaba	močvarno	epiglejni

Na temelju iznijetih podataka kartiranih jedinica i njihovih površina, te postotne zastupljenosti na tablici 3 date su površine tala Republike Hrvatske prema odjelima i tipovima.

Tablica 3 Zastupljenost pojedinih tipova tala u Republici Hrvatskoj
Table 3 Soil types in the Republic of Croatia

Broj tipa No of type	Naziv tipa tla Soil type name	Površina u ha Area in ha	% zastupljenosti % of total area
1	2	3	4
I. AUTOMORFNA TLA		3.153.432	56.63
1.	Kamenjar (litosol)	32.703	0.59
2.	Silikatno karbonatni sirozem (regosol)	70.698	1.27
3.	Koluvij	91.938	1.65
4.	Eolski "živi pijesci" (arenosol)	667	0.01
5.	Černozem	51.808	0.93
6.	Vapneno dolomitna crnica (kalkomelanosol)	255.201	4.57
7.	Humusno silikatno tlo (ranker)	86.944	1.56
8.	Rendzina	420.184	7.55
9.	Smolnica (vertisol)	5.002	0.09
10.	Eutrično smeđe tlo	172.495	3.10
11.	Distrično (kiselo) smeđe tlo	316.184	5.68
12.	Crvenica (terra rossa)	245.289	4.41
13.	Smeđe tlo na vapnencu (kalkokambisol)	474.959	8.53
14.	Lesivirano (ilimerizirano)	703.215	12.63
15.	Podzol	1.382	0.03
16.	Smeđe podzolasto	7.393	0.13
17.	Rigolano tlo	216.850	3.89
18.	Vrtno tlo	520	0.01
II. HIDROMORFNA TLA		1.617.640	29.05
19.	Pseudoglej	577.025	10.36
20.	Aluvijalno (fluvisol)	136.343	2.45
21.	Aluvijalno livadno (humofluvisol)	89.901	1.61

1	2	3	4
22.	Pseudoglej.glej	84.713	1.52
23.	Močvarno glejno tlo (euglej)	499.526	8.97
24.	Ritska crnica (humoglej)	64.555	1.16
25.	Hidromeliorirano	163.000	2.93
26.	Tresetna tla (niski treset)	2.577	0.05
III. HALOMORFNA TLA		532	0.01
27.	Solončak	121	0.002
28.	Solonec	411	0.007
IV. SUBAKVALNA TLA		321	0.01
29.	Gitja	209	0.004
30.	Protopedon	112	0.002
Stjenovitost		796.459	14.30
SVEUKUPNO:		5.568.384	100.00

3.2. Namjenska pedološka karta

Navedene kartirane jedinice protumačene su prema namjeni pogodnosti tala za obradu u klase pogodnosti.

3.2.1. Kriteriji i rezultati procjene

Procjena pogodnosti tala Hrvatske za obradu, načinjena je prema modificiranim kriterijima procjene *zemljišta*, FAO 1976, Vidaček, Ž., 1979. Naime, osim relevantnih značajki tla (dubina, skeletnost, kiselost, slanost/alkaličnost, vertičnost, kapacitet za vodu), predmet procjene su stjenovitost, kamenitost, nagib terena, poplave i/ili stagnirajuće površinske vode, dreniranost kao izraz režima vlažnosti tala i erozija. S obzirom na aktualnost problematike, dodatno je procijenjen stupanj osjetljivosti tala na kemijske polutante.

Pedosistematske jedinice tala Hrvatske procijenjene su prema stupnju i vrsti ograničenja za obradu, te grupirane u odgovarajuće *redove*, *klase* i *potklase* namjenske pogodnosti.

Redovi određuju pogodnost (P) ili nepogodnost (N) tla za obradu, *klase* stupanj pogodnosti ili P-1 dobra obradiva tla, P-2 umjereno ograničeno obradiva tla, P-3 ograničeno obradiva tla, te N-1 privremeno nepogodna za obradu i N-2 trajno nepogodna tla za obradu. *Potklase** pogodnosti i nepogodnosti određuju vrste i intenzitet ograničenja, kako slijedi:

Stjenovitost (st) st ₁ >50% stijena st ₂ <50% stijena	Nagib terena (n) n >15 i/ili 30%	Dreniranost (dr) dr ₀ slaba dr ₁ vrlo slaba dr ₂ ekscesivna
Skeletnost (sk) sk ₁ >50% skeleta sk ₂ <50% skeleta	Višak vode pv - poplavne vode su - trajno pod vodom v - stagnirajuće površinske vode V - visoka razina podzemne vode	Dubina tla (du) du ₁ <30 cm du ₂ <60 cm
Vertičnost (vt) vt >30% gline ka - kamenitost	e - erozija	Slanost (sa) Alkaličnost (na)
Retencijski kapacitet za vodu (kv) kv < 25% vol.	Kiselost tla (k) k <5,5 pH u vodi	Stupanj osjetljivosti na kemijske polutante (p) p ₁ - slaba osjetljivost p ₂ - umjerena osjetljivost p ₃ - jaka osjetljivost

Rezultati procjene pogodnosti tala Hrvatske prema navedenim kriterijima i ograničenjima za sve utvrđene sistematske jedinice sažeti su na tablici 4.

Tablica 4 Pogodnost pedosistematskih jedinica za obradu

Table 4 Soil units suitability for cultivation

Red pogodnosti Orders	Klasa pogodnosti (stupanj) Suitability classes (degree)	Podklasa pogodnosti (glavne vrste ograničenja) Subclasses (limitations)	Pripadajuće sistematske jedinice Soil units
P Pogodno za obradu	P-1 Dobra obradiva tla	p ₁	Černozem na praporu tipični; Černozem semi- glejni; Eutrično smeđe na holocenskim nanosima; Aluvijalno neoglejeno; Aluvijalno semiglejno
	P-2 Umjereno ograničena obradiva tla	sk ₁ , n, p ₂	Koluvij s prevagom sitnice
		n, e, p ₂	Eutrično smeđe na praporu; Lesivirano na praporu tipično; Rigolano na praporu
		dr ₀	Hidromeliorirano drenažom
		st ₂ , p ₁	Crvenica duboka i lesivirana
		dr ₀ , p ₃	Lesivirano na laporu pseudoglejno
	P-3 Ograničena obradiva tla	kv, p ₃	Arenosol antropogenizirani; Eutrično smeđe na pijesku
		e, p ₁	Sirozem na praporu i laporu
		n, du ₂ , p ₁	Rendzina na laporu
		du ₁ , kv, p ₃	Ranker humusno silikatni na pijesku
		vt, n, p ₁	Smolnica na laporu; Eutrično smeđe na jezerskom sedimentu; Smolnica na mekim vapnencima

1	2	3	4	
P Pogodno za obradu	P-3 Ograničena obrađiva tla	n, k, p ₃	Kiselo smeđe na praporu	
		k, sk ₂ , p ₃	Kiselo smeđe na klastitima	
		kv, k, p ₃	Kiselo smeđe na pijesku	
		st ₂ , k, p ₃	Kiselo smeđe na crvenici	
		n, e, p ₂	Lesivirano na rastresitim sedimentima; Lesivirano tipično na ilovači; Rigolano na laporu	
		sk ₂ , p ₂	Rigolano na koluviju	
		sk ₁ , du ₂ , p ₂	Rigolano na kršu	
		v, dr _o , p ₃	Pseudoglej zaravni	
		v, dr _o , n, p ₃	Pseudoglej obronačni	
N Nepo- godno za obradu	N-1 Privremeno nepogodno za obradu	sk ₂ , p ₃	Koluvij s prevagom detritusa stijena	
		n, du ₂ , p ₁	Rendzina na flišu	
		sk ₂ , du ₂ , p ₁	Rendzina na šljunku	
		sk ₂ , du ₁ , k, p ₃	Ranker na šljunku	
		p, V, p ₂	Aluvijalno oglejeno	
		v, V, dr _o , p ₃	Pseudoglej•glej	
		v, V, dr ₁ , p ₃	Močvarno glejno	
		V, dr ₁ , p ₃	Ritska crnica	
		V, p ₃	Niski treset	
		na, p ₃	Solonec	
		sa, p ₃	Solončak	
		su	Gitja	
	N-2 Trajno nepogodno za obradu	ka, st, dr ₂ , p ₃	Kamenjar na vapnencu i dolomitu	
		e, n, p ₂	Sirozem na flišu	
		st ₂ , du ₁ , p ₁	Crnica vapnenačko dolomitna	
		n, du ₂ , p ₁	Rendzina na mekim vapnencima	
		n, sk ₂ , p ₁	Rendzina na trošini vapnenca	
		du ₁ , p ₁	Rendzina na dolomitu	
		n, du ₁ , k, p ₃	Ranker na p.k.š.	
		n, du, sk, k, p ₃	Ranker na eruptivima	
	n, st ₂ , du ₂ , p ₁	Eutrično smeđe na eruptivima		
	N Nepo- godno za obradu	N-2 Trajno nepogodno za obradu	n, sk ₁ , k, p ₃	Kiselo smeđe na p.k.š. i na eruptivima
			n, sk ₂ , k, p ₃	Kiselo smeđe na metamorfitima
st ₁ , du ₂ , p ₁			Crvenica plitka i srednje duboka	
st ₁ , n, p ₁			Smeđe na dolomitu, te na vapnencu plitko i srednje duboko i duboko	
st ₁ , p ₂			Lesivirano na vapnencu i dolomitu	
k, sk ₂ , p ₃			Smeđe podzolasto; Podzol	
v, V, dr ₁ , vt, p ₃			Močvarno glejno vertično; Ritska crnica vertična	

Na temelju obavljene procjene sistematskih jedinica na tablici 5 data je namjenska klasifikacija tla prema pogodnosti za obradu. Procjena je načinjena na temelju dominantno zastupljene jedinice tala. Tumač kratica i granične vrijednosti pogodnosti tala dati su u prethodnom tekstu. Navedene klase tala u Namjenskoj pedološkoj karti mjerila 1:300 000 u svojoj konačnici i magnet-skom zapisu, prikazane su u pet boja i to: zelena boja - prva klasa; smeđa boja - druga klasa; žuta - treća klasa. Skupina privremeno nepogodnih tala (N-1) plave boje i trajno nepogodna tla (N-2) ljubičaste boje.

Površine pojedinih kartiranih jedinica tala navedenih u legendi karte, daju se u stupcu 6 iste tabele.

Tablica 5 Legenda namjenske pedološke karte

Table 5 Legend of Soil suitability for cultivation map

Red i klasa pogodnosti Suitability orders and classes	Podklasa pogodnosti Subclasses	Kartirane jedinice tla - Mapping units			
		Broj k.j. No m. u.	Sastav i struktura - Composition and structure		Površina u ha Area in ha
			Dominantna Dominant	Ostale jedinice tla Other soil units	
1	2	3	4	5	6
P-1	p ₁	1	Černoziem na praporu	Eutrično smeđe, Siroziem silikatno karbonatni	19.700
		2	Černoziem na praporu, semiglejni i tipični	Ritska crnica, Eutrično smeđe, Rigolano	34.090
		3	Eutrično smeđe	Lesivirano, Aluvijalno livadno (semiglej), Močvarno glejno	73.503
		4	Aluvijalno livadno (humofluvisol)	Močvarno glejno, Aluvijalno	33.732
		5	Aluvijalno (fluvisol) obranjeno od poplava	Aluvijalno livadno, Aluvijalno plavljeno, Močvarno glejno	105.697
	p ₂	6	Eutrično smeđe na praporu	Černoziem na praporu, Lesivirano na praporu	33.648
P-2	n, e, p ₂	7	Rigolano na praporu	Siroziem silikatno karbonatni, Eutrično smeđe na praporu	26.835
	dr _o , p ₁	8	Lesivirano na praporu	Pseudoglej, Eutrično smeđe, Močvarno glejno, Koluvij	200.783

1	2	3	4	5	6
P-2	dr_o, p_1	9	Lesivirano na praporu, semiglejno	Pseudoglej na zaravni, Močvarno glejno mineralno, Pseudoglej *glej, Eutrično smeđe na praporu	110.125
		10	Lesivirano pseudoglejno na praporu	Lesivirano tipično, Pseudoglej, Močvarno glejno, Kiselo smeđe na praporu	206.045
	dr_o, p_3	11	Lesivirano tipično na laporu i mekom vapnencu	Rendzina karbonatna, Pseudoglej obronačni, Eutrično smeđe, Silikatno karbonatni sirozem, Koluvij s prevagom sitnice, Močvarno glejno	63.344
	dr_o, v, p_1	12	Hidromeliorirano	Aluvijalno (fluvisol)	20.035
	sk_2, n, p_2	13	Koluvij s prevagom sitnice	Močvarno glejno, Aluvijalno livadno, Pseudoglej	13.559
	st_2, p_1	14	Crvenica lesivirana	Kiselo smeđe na reliktnoj crvenici, Smeđe na vapnencu, Lesivirano akrično, Crnica vapnenačko dolomitna	9.026
15		Crvenica lesivirana i tipična duboka	Smeđe na vapnencu, Crnica vapnenačko dolomitna	120.883	
P-3	e, p_1	16	Sirozem na praporu	Koluvij s prevagom sitnice, Močvarno glejno, Eutrično smeđe, Čemozem	3.862
	n, du_2, p_1	17	Rendzina na laporu (flišu) ili mekim vapnencima	Rigolana tla vinograda, Sirozem silikatno karbonatni, Lesivirano na laporu ili praporu, Močvarno glejno, Eutrično smeđe	261.465
	n, e, p_2	18	Lesivirano tipično na ilovačama	Kiselo smeđe, Pseudoglej obronačni, Ranker, Rendzina na vapnencu ili laporu	51.911
	n, k, p_3	19	Kiselo smeđe na praporu i holocenskim nanosima	Lesivirano, Pseudoglej, Rendzina, Močvarno glejno, Eutrično smeđe	105.804

1	2	3	4	5	6
P-3	vt, n, p ₁	20	Smonica (vertisol) na laporu i mekom vapnencu	Antropogena tla, Rendzina na flišu, Sirozem silikatno karbonatni, Smeđe na vapnencu	4.789
		21	Eutrično smeđe na flišu ili mekom vapnencu	Rendzina na laporu, Lesivirano, Smeđe na vapnencu i dolomitu, Sirozem silikatno karbonatni	31.725
	kv, p ₃	22	Kambična tla na pijesku, pjeskovita	Ranker regolitični, Lesivirano na pijesku, Arenosol, Pseudoglej na zaravni	3.335
	du ₁ , kv, p ₃	23	Ranker na pijesku	Kiselo smeđe, Lesivirano, Sirozem na pijesku, Pseudoglej na zaravni	584
	k, sk ₂ , p ₃	24	Kiselo smeđe na klastitima	Ranker regolitični, Lesivirano, Pseudoglej, Smeđe podzolasto	132.127
	st ₂ , n, p ₁	25	Smeđe na dolomitu	Rendzina na dolomitu, Lesivirano na dolomitu, Kiselo smeđe na reliktnoj crvenici	59.996
	v, dr _o , p ₃	26	Pseudoglej na zaravni	Pseudoglej*glej, Lesivirano na praporu, Močvarno glejno, Ritska crnica	145.907
		27	Pseudoglej na zaravni	Pseudoglej obronačni, Kiselo smeđe na praporu, Lesivirano na praporu, Močvarno glejno	134.971
	v, dr _o , n, p ₃	28	Pseudoglej obronačni	Pseudoglej na zaravni, Lesivirano na praporu, Kiselo smeđe, Močvarno glejno, Kolvij	231.314
		29	Pseudoglej obronačni	Kiselo smeđe, Lesivirano na praporu, Rendzina na laporu, Eutrično smeđe, Močvarno glejno	81.991
sk ₁ , du ₂ , p ₂	30	Antropogena na kršu	Smeđa tla na vapnencu i dolomitu, Crvenice, Crnica vapnenačko dolomitna, Kolvij	104.168	

1	2	3	4	5	6
P-3	sk ₂ , p ₂	31	Antropogena flišnih i krških sinklinala i koluvija	Rendzina na flišu (laporu), Sirozem silikatno karbonatni, Močvarno glejno, Pseudoglej obronačni, Koluvij	85.624
	st ₂ , p ₂	32	Lesivirano tipično i akrično na vapnencu i dolomitu	Kiselo smeđe na reliktnoj crvenici, Crvenica tipična i lesivirana, Rendzina na dolomitu	53.327
	st ₂ , k, p ₃	33	Kiselo smeđe na reliktnoj crvenici	Lesivirano akrično i tipično na vapnencu i dolomitu, Crvenica, Rendzina na dolomitu, Smeđe na vapnencu i dolomitu	73.302
N-1	sk ₁ , p ₃	34	Koluvij s prevagom detritusa stijena	Kamenjar, Rendzina, Smeđe na vapnencu, Crnica vapnenačko dolomitna	10.144
	sk ₂ , du ₂ , p ₁	35	Rendzina na šljunku	Kambična tla, Antropogena tla, Kamenjar, Koluvij	51.827
	sk ₂ , du ₁ , k, p ₃	36	Ranker na šljunku (Humusno silikatno)	Kiselo smeđe tlo, Smeđe podzolasto	10.139
	V, v, dr ₁ , p ₃	37	Močvarno glejna	Tresetna, Subakvalna	1.184
	V, p ₃	38	Niski treset	Močvarno glejno, Ritska crnica	4.941
	sa (na), p ₃	39	Halomorfna	Pseudoglej•glej, Ritska crnica, Močvarno glejno	1.063
	su	40	Gyttja (Gitja)	Aluvijalno	254
	pv, V, p ₂	41	Aluvijalna (fluvisol)	Močvarno glejna	51.026
	V, dr ₁ , p ₃	42	Ritska crnica, djelomično hidromeliorirana	Močvarno glejno, Pseudoglej na zaravni	57.385
		43	Močvarno glejna, djelomično hidromeliorirana	Koluvij s prevagom sitnice, Rendzina na proluviju, Pseudoglej na zaravni, Pseudoglej•glej	135.895

1	2	3	4	5	6
N-1	V, v, dr ₁ , p ₃	44	Močvarno glejna, djelomično hidromeliorirana	Aluvijalno livadno, Ritske crnice, Aluvijalna	215.736
		45	Močvarno glejna, djelomično hidromeliorirana	Pseudoglej•glej, Pseudoglej na zaravni, Ritska crnica vertična, Lesivirano na pretaloženom praporu	62.940
		46	Močvarno glejna, djelomično hidromeliorirana	Močvarno glejno vertično, Aluvijalno livadno	27.816
	V, v, dr ₀ , p ₃	47	Pseudoglej•glej, djelomično hidromeliorirani	Pseudoglej na zaravni, Močvarno glejno, Lesivirano na praporu, Ritska crnica, Aluvijalno livadno (humofluvisol)	58.177
v, V, dr ₁ , vt, p ₃	48	Ritska crnica vertična, djelomično hidromeliorirana	Ritska crnica, Močvarno glejno, Pseudoglej•glej	12.789	
N-2	n, sk ₂ , p ₁	49	Rendzina na trošini vapnenca	Smeđe tlo na vapnencu, Crnica vapnenačko dolomitna, Crvenica, Kamenjar	43.141
	n, sk ₂ , k, p ₃	50	Kiselo smeđe na metamorfita i klastitima	Ranker, Lesivirano na silikatnom nanosu	106.407
		51	Kiselo smeđe na eruptivima (ev. rožnjaci) i klastitima	Lesivirano na silikatnom nanosu, Ranker na andezitu	4.921
	n, sk ₂ , k, p ₃	52	Kiselo smeđe na konglomeratu, pješčenjaku i škriljercu	Smeđe podzolasto s podzolom, Ranker regolitični, Smeđe na vapnencu	9.100
	n, st ₂ , du ₂ , p ₁	53	Eutrično smeđe na eruptivima i drugim bazama bogatim nanosima	Ranker eutrični, Kiselo smeđe, Lesivirano, Rendzina	32.024
	ka, st ₁ , dr ₂ , p ₃	54	Kamenjar	Crnica vapnenačko dolomitna, Rendzina, Smeđe na vapnencu, Crvenica	80.826
	st ₁ , du ₂ , p ₁	55	Crvenica plitka i srednje duboka	Smeđe tlo na vapnencu, Vapneno dolomitna crnica, Antropogena	223.467

1	2	3	4	5	6	
N-2	st ₁ , n, p ₁	56	Smeđe na vapnencu	Crnica vapnenačko dolomitna, Rendzina, Lesivirano na vapnencu, Crvenica, Rigolana tla krša, Eutrično smeđe, Sirozem na laporu	527.027	
		57	Smeđe na vapnencu	Crvenica tipična i lesivirana, Crnica vapnenačko dolomitna, Rendzina na trošini vapnenca, Lesivirano na vapnencu, Kamenjar, Rigolano	328.891	
		58	Smeđe na vapnencu	Lesivirano na vapnencu, Crnica vapnenačko dolomitna, Rendzina, Kolvuj	167.214	
	st ₁ , p ₂	59	Lesivirano na vapnencu i dolomitu	Smeđe na vapnencu, Rendzina na vapnencu, Crnica vapnenačko dolomitna	36.363	
	st ₂ , n, p ₁	60	Smeđe na vapnencu	Antropogena tla terasa, Crvenica, Vapneno dolomitna crnica, Rendzina	8.728	
	st ₂ , du ₁ , p ₁	61	Crnica vapnenačko dolomitna	Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu, Rendzina na trošini vapnenca, Lesivirano na vapnencu i dolomitu	273.275	
		62	Rendzina na dolomitu i vapnencu	Smeđe tlo na vapnencu, Luvisol na vapnencu, Vapneno dolomitna crnica	224.619	
	k, sk ₂ , p ₃	63	Smeđe podzolasto	Distrično smeđe, Podzol, Ranker regolitični	815	
		64	Podzol	Smeđe podzolasto, Distrično smeđe na konglomeratima i pješčenjacima, Ranker regolitični	442	
	v, V, dr ₁ , vt, p ₃	65	Močvarno glejno vertično	Glejna, Tresetna	158.304	
		66	Vodene površine (rijeke, jezera, ribnjaci)			
		67	Veća naselja			
	UKUPNA POVRŠINA KARTIRANIH JEDINICA TALA					5.568.384

Iza navedene legende namjenske pedološke karte može se na tablici 6 dati zbir površina tala prema pogodnosti tla za obradu.

Tablica 6 Površine klasa pogodnosti tla za obradu

Table 6 Area of soil suitability classes

Redovi pogodnosti Suitability orders	Klase pogodnosti Suitability classes	Opis i glavne vrste ograničenja Description and principal limitations	Površina - Area	
			ha	%
P Pogodno za obradu	P-1 Dobra pogodnost	Nema značajnih ograničenja i potreba uređenja. Slabija osjetljivost na kemijske polutante	313.875	6.6
	P-2 Umjerena pogodnost	Umjerena ograničenja zbog nagiba i/ili erozije, skeleta, dreniranosti, stjenovitosti. Srednja osjetljivost na kemijske polutante	692.034	14.5
	P-3 Ograničena pogodnost	Ozbiljna ograničenja zbog nagiba i/ili erozije, dubine tla, vertičnosti, skeletnosti, Kv, kiselosti, stjenovitosti i kamenitosti. Jača osjetljivost na kemijske polutante	1.559.846	32.7
Ukupno pogodno (P)			2.565.755	53.80
N Nepogodno za obradu	N-1 Privremeno nepogodna tla	Ograničenja koja se mogu popraviti - kiselost, prekomjerno vlaženje, dreniranost, alkaličnost, zaslanjenost. Različita osjetljivost na kemijske polutante.	688.027	14.4
	N-2 Trajno nepogodna tla	Nisu moguće ili/i isplative melioracije zbog kamenitosti, stjenovitosti, erozije, nagiba, dubine tla, kiselosti, vertičnosti - glinovitosti. Različita osjetljivost na kemijske polutante.	1.518.143	31.8
Ukupno nepogodno (N)			2.206.170	46.20

Na kraju treba istaći da u Republici Hrvatskoj imamo veoma malo tala prve P-1 klase dobre pogodnosti za kultivaciju s minimalnim ograničenjima, što obvezuje strogo čuvanje tih tala od neopravdane prenamjene i nenamjenskog korištenja.

4. UPORABA NAMJENSKE PEDOLOŠKE KARTE

Namjenska pedološka karta pogodnosti tala za obradu u mjerilu 1:300.000 ima višestruko značenje za razne korisnike.

- Ona je pretpostavka planiranja održivog razvoja i zaštite, te uređenje tala;
- Kao podloga za razna planiranja u poljoprivredi, šumarstvu, prostornom planiranju, zaštiti čovjekova okoliša, izradi projekata magistralnih putova, cesta, plinovoda, toplovoda, vodovoda, aerodroma i drugih urbanih objekata na regionalnoj i nacionalnoj razini; i konačno
- Za obrazovanje studenata, mladih stručnjaka i svih drugih kojima je tlo resurs za obradu i od posebnog zanimanja.

Svjedoci smo da se problemi zaštite tla u posljednje vrijeme sve više zaoštavaju. Glavni su razlozi intenzifikacija poljoprivrede, industrijska revolucija, te povećanje broja stanovnika, što je pored poboljšanih uvjeta života gradskog stanovništva, prouzročilo i brojna oštećenja tla i prirodnog okoliša.

Pitanje ranjivosti tala prema degradacijskim procesima erozije, zbijenosti, zakiseljavanja i kemijskim polutantima vrlo je aktualan problem koji mora biti u središtu budućih znanstvenih istraživanja.

Prema općoj ocjeni naša su tla najviše izložena *eroziji vodom* na nagnutim terenima. Zainteresirani se upućuju na radove Bašića i dr. (1992. i 1993), Bogunovića i dr. (1995) i Petraša (1995). U radovima Bašića i sur., te Petraša Hrvatska je podijeljena u sedam pedo-ekoloških zona prema ugroženosti i ranjivosti erozijskim procesima. U pilot-projektu Bogunovića i suradnika načinjene su procjene rizika erozije i karaktera zemljišta s kompjutorskom obradom podataka i odgovarajućim kartama za šire makarsko područje prema programu CORINE. Spomenuti je program namijenjen usklađivanju i informacijama o okolišu u zemljama južne Europe, članicama Europske unije. Karta erozije sitnog mjerila postoji i u Europskom okolišu (Stanners i Bourdeau, 1995).

Prilikom ovih razmatranja bitno je naglasiti da je problematika zaštite tla i voda od erozije vrlo složena, jer na nju utječu brojni čimbenici kao što su:

- fizikalna i kemijska svojstva tla (tekstura, struktura, količina i kvaliteta humusa, poroznost tla i brzina infiltracije, momentalni sadržaj vlage, površinska hrapavost itd), zatim
- reljef (oblik, dužina, ekspozicija i nagib pristranka),
- klimatske prilike (kiša ili sniježni pokrivač, količine, njihov raspored i intenzitet, temperature, evapotranspiracija, dužina sušnog razdoblja),
- vegetacijski pokrov (vrsta, postotak pokrivenosti tla, razvoj korijena), te

- način korištenja poljoprivrednog zemljišta (vrsta kulture i plodored na oraničnim površinama, intenzitet uzgoja, agrotehničke i protuerozijske mjere itd).

Spomenuta zbijenost tla također utječe na eroziju. Povećana zbijenost oraničnih i podoraničnih horizonata obično nastaje prekomjernim gaženjem teškim strojevima i transportom na oranici u nepovoljnim uvjetima prekomjerne vlažnosti i smanjenjem nosivosti (čvrstoće) tla.

Specifični problem erozije u Hrvatskoj predstavljaju *ogoljeli krški tereni* u Istri, Hrv. primorju i Dalmaciji na kojima se teško obnavljaju tla i vegetacija. Osim toga, tome doprinose i mediteranska klima s dužim sušnim razdobljima tijekom ljeta i učestalim pojavama šumskih požara. Stoga je predloženo da se postojeća mreža pokusnih objekata protuerozijske zaštite tla i voda u Istri, zapadnoj Slavoniji i na varaždinskom području, proširi također na krške terene u Dalmaciji (Racz, 1997).

Ranjivost tala ili obrnuto, otpornost na kemijske procese i polutante ovise o različitim čimbenicima. Osim toga, i sama tla mogu djelovati različito ovisno o njihovoj namjeni ili spomenutim ekološkim funkcijama. Koje će se tlo ponašati poput inertnog provodnog sustava ili kao spremište u koje se odlažu makro i mikro hranjiva, ponajviše ovisi o adsorpcijskim, teksturnim i drugim endomorfološkim svojstvima samog tla.

Prema iskustvima u Nizozemskoj, jer u našoj zemlji još nema dovoljno podataka, razvrstali smo tla prema osjetljivosti na kemijske polutante. Sva tla smo raspodijelili u tri razreda: *slabo, umjereno i vrlo osjetljiva* na polutante (vidi tablicu 4).

Za sada, prema našim istraživačima, u Hrvatskoj su utvrđena samo povremena, pretežno sezonska povećanja nitrata i pesticida, naročito *atrazina*, u drenažnim vodama i plćim piezometarskim cijevima na pokusnim površinama u Posavini i Podravini. Najugroženija su kisela pjeskovita tla i propusnije sedimentne naslage u Podravini. Osim toga, u sjevernoj i srednjoj Hrvatskoj mjestimično postoji i povećana opasnost od eutrifikacije površinskih voda, najčešće zbog erozije i površinskog ispiranja hranjivih tvari i suspendiranih čestica tla zajedno s kišnicom, zatim ispuštanja industrijskog otpada u vodotoke, kao i tekućeg stajskog gnoja na većim stočarskim farmama.

Namjenska pedološka karta prikazuje distribuciju tala po klasama pogodnosti. S obzirom na uporabu tala za druge svrhe (naselja, putovi, ceste, aerodromi, kanali, naftna spremišta i drugo), treba preporučiti da se tla prve tri klase pogodnosti ne koriste u većim površinama izvan poljodjelske proizvodnje. Naselja, putove, aerodrome i naftne bušotine treba što više udaljiti od tala prvih boniteta i usmjeriti ih prema tlima IV odnosno V klase pogodnosti. Zato je korištenje ove karte od ključne važnosti za urbanističke

planere i druge stručnjake, odnosno ljude odlučivanja, s posebnim upozorenjem da trošenje i trajno oštećenje poljodjelskih tala treba što više smanjiti.

Na kraju, Namjenska pedološka karta Republike Hrvatske kao magnetski zapis ili konačni slikovni izraz u mjerilu 1:300.000 je trajni dokument za obrazovanje studenata, mladih stručnjaka i svih drugih kojima je tlo predmet izučavanja, naobrazbe i rada. Autori smatraju da su osobito njima poklonili vrijedan dokument trajne važnosti.

ZAKLJUČCI

Stručnjaci Zavoda za pedologiju Agronomskog fakulteta u Zagrebu, nakon 30-godišnjeg pedokartografskog rada velikog broja hrvatskih pedologa, izradili su Namjensku pedološku kartu pogodnosti tla za obradu u mjerilu 1:300.000. Karta je izrađena u računalnoj tehnologiji i digitalnom obliku, s pripadajućom bazom podataka, koja predstavlja prvu digitalnu kartu te tematike u Hrvatskoj.

Utvrđeno je 65 sistematskih jedinica koje pripadaju u 30 tipova tala, a one dolaze u 65 složenih zemljišnih kombinacija - kartiranih jedinica, čija je distribucija prikazana na navedenoj karti.

Pomoću ArcInfo programa utvrđene su površine odjela i tipova tala u Hrvatskoj. U pedosferi Hrvatske najviše ima *automorfni* tala (56,63%), zatim *hidromorfni* (29,05%), te *halomorfni* i *sufakvalni* tala ima zajedno svega 0,02%. Na stijene otpada 14,30%. Od tipova tala najzastupljenije je *lesivirano* tlo, potom *pseudoglej* i *močvarno glejno* tlo. Najmanje površine imaju *gitja* i *protopedon* odnosno *solončak* i *solonec*.

Također su utvrđene površine klasa pogodnosti tala za obradu. Pogodnih tala za obradu u nas ima 53,8%, od čega na klasu P-1 dobre pogodnosti otpada 6,6%, na klasu P-2 umjerene pogodnosti 14,5% i na klasu P-3 ograničene pogodnosti 32,7%. Nepogodnih tala za obradu ima 46,2%, od čega na klasu N-1 privremeno nepogodna tla otpada 14,4%, a na klasu N-2 trajno nepogodna 31,8%.

Uporaba namjenske pedološke karte je višestruka. Ona može poslužiti na nacionalnoj i regionalnoj razini planiranja održivog razvoja i zaštite, te uređenja tla. Služi kao podloga za razna planiranja u poljoprivredi, šumarstvu, prostornom planiranju zaštiti čovjekova okoliša, izradi projekata magistralnih putova, cesta, plinovoda, toplovoda, vodovoda, aerodroma i drugih urbanih i industrijskih objekata. Konačno, ona je od izuzetne važnosti za obrazovanje studenata, mladih stručnjaka i svih drugih kojima je tlo resurs od posebnog interesa i obradbe.

LITERATURA

- Antonović, G.M., Vidaček, Ž. (1979): Osnovni principi procjene zemljišnog prostora, *Zemljište i biljka*, Vol. 28, No 1-2
- Bašić, F., Vidaček, Ž., Petraš, J., Racz, Z., 1992: Distribution and Regional Peculiarities of Soil Erosion in Croatia. US, Central and Eastern European Agro-Environmental Programme, Proc. of Workshop held in Budapest, pp 134-157
- Bašić, F., Butorac, A., Vidaček, Ž., Racz, Z., Ostojić, Z., Bertić, B., 1993: Program zaštite tala Hrvatske. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Bogunović, M., Rapajić, M. (1993): Digitalizacija Osnovne pedološke karte Republike Hrvatske. Bilten za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb.
- Bogunović, M., Racz, Z., Vidaček, Ž., Kaučić, D.: Assessment of Erosion MSK and Land Quality in Southern Dalmatia-Croatia. Conference to 35th Anniversary of the Institute Organized within the ENCY activities. From Soil Survey to Sustainable Farming, October 3-5, High Tatras, Stara Lesna, p 335-341 (19/II), 1995.
- Brinkman, R., Smyth, A.J. (1972): Land Evaluation for rural purposes. Summary of an expert consultation, Wageningen
- FAO (1976): A. Framework for Land Evaluation. Soils Bulletin 32, Rome
- Giordano i sur. (1992): Corine Soil Erosion Risk and Important land resources. Commission of the European Communities. Directorate - General Environment. Brussels.
- Kovačević, P., Kalinić Mirjana, Pavlić, V., Bogunović, M. (1972): Tla Gornje Posavine, Institut za pedologiju i tehnologiju tla, str. 331, Zagreb
- Kovačević, P., Kalinić Mirjana, Pavlić, V. (1976): Detaljna klasifikacija tala i izrade pedološke karte hrvatske Posavine, mjerila 1:50.000. *Zemljište i biljka*, br. 13, Beograd
- Kovačević, P. (1983): Bonitiranje zemljišta. *Agronomski glasnik* br. 5-6, str. 339-691, Zagreb
- Petraš, J., 1995: Stanje izučenosti erozije tla vodom u Hrvatskoj i program istraživanja. Međunarodna konferencija "Šumsko i vodno gospodarstvo i raznolikost flore i faune u Europi i Hrvatskoj", održana u Zagrebu
- Racz, Z. (1997): Pregled novijih istraživanja erozije tla u Mediteranu i mogućnosti njihove primjene u Hrvatskoj. *Hrvatske vode*, god. 5, br. 20, Zagreb
- Stanners, D., Bourdeau, P., ed., 1995: Europe's Environment - The Dobriš Assessment. European Environment Agency, Copenhagen
- Škorić, A. i sur. (1977): Tla Slavonije i Baranje. Projektni savjet za izradu Pedološke karte Republike Hrvatske, str. 256, Zagreb
- Škorić, A., Bogunović, M. (1980): Vitisoli Istre i Kvarnera. *Poljoprivredna znanstvena smotra*, br. 53, Zagreb

- Škorić, A., Filipovski, G., Ćirić, M. (1985): Klasifikacija zemljišta Jugoslavije, ANU BiH, knjiga 13, Sarajevo
- Škorić, A. i sur. (1987): Pedosfera Istre. Projektni savjet za izradu Pedološke karte Republike Hrvatske, str. 92, Zagreb
- Škorić, A. i sur. (1992): Tla gorske Hrvatske, Zavod za pedologiju Agronomskog fakulteta, rukopis, str. 340, Zagreb
- USDA (1951): Soil Survey Manual By Soil survey Staff. U.S. Dept. Agriculture Handbook No 18, Washington
- Vidaček, Ž. (1976): Prilog korištenju nekih klasifikacija tala zemljišta pri namjenskim pedološkim istraživanjima na primjeru dijela srednjeg toka rijeke Plitvice, magistarski rad, Zagreb
- Vidaček, Ž. (1981): Procjena proizvodnog prostora i prikladnost tla za natapanje u Istočnoj Slavoniji i Baranji. Poljoprivredna znanstvena smotra, br. 57(0), Zagreb
- x x x Projektni savjet za izradu Osnovne pedološke karte (1969-1976): Osnovna pedološka karta Republike Hrvatske u mjerilu 1:50.000, 180 listova, Arhiva Zavoda za pedologiju na Agronomskom fakultetu u Zagrebu

Adresa autora - *Author's address*:

Primljeno: 15. 10. 1997.

Prof. dr. sc. Matko Bogunović,
Prof. dr. sc. Željko Vidaček,
Prof. dr. sc. Zoltan Racz,
Mr. sc. Stevo Husnjak,
Mario Sraka, dipl. ing.
Agronomski fakultet,
Zavod za pedologiju,
Svetošimunska 25, Zagreb