

Методични подходи за определяне на почвените индикатори за дефиниране на земеделските райони в България с природни ограничения, различни от планинските

Светла Русева*, Милена Керчева, Тома Шишков, Вихра Стойнова, Венета Кръстева, Невена Митева, Бисер Христов, Дияна Некова, Иванка Любенова, Милена Митова

Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията “Н. Пушкиarov”, София
E-mail*: svetlarousseva@gmail.com

Резюме

Земеделските стопанства в планински райони и други райони със съществени природни ограничения са поставени в неблагоприятно положение, тъй като имат по-ниска производителност и по-високи разходи. ОСП предвижда специфично допълнително подпомагане за земеделските стопани в тези райони. С цел да се гарантира ефикасното използване на фондовете на Европейския съюз и еднаквото третиране на земеделските стопани на цялата територия на Съюза, планинските райони и районите с природни или други специфични ограничения се определят в съответствие с обективни биофизични критерии за климата, почвата и терена, подкрепени с убедителни научни доказателства.

В доклада са представени подробно методичните подходи, приложени за определяне на биофизичните критерии за почвите и тяхното прецизиране, в съответствие с Регламент 1305/2013, необходими за дефиниране на земеделските райони на ниво землище в България с природни ограничения, различни от планинските. Разгледани са подробно подходите за определяне на 9 почвени индикатора за характеризиране на обективните биофизични критерии: недостатъчно отводняване, неблагоприятна текстура и каменистост, плитък коренообитаем слой и незадоволителни химични свойства. Приложените подходи са основани на наличната цифрова почвена информация от едромащабните почвени проучвания на ИПАЗР „Н. Пушкиarov“ и насоките за прилагане на общи критерии за определяне на земеделски райони с природни ограничения, разработени от Обединения изследователски център на Европейската комисия.

Ключови думи: природни ограничения, земеделски райони, почвени индикатори, дефиниране, прецизиране, България

Methodological approaches for determining the soil indicators for defining the agricultural regions in Bulgaria with natural constraints other than the mountainous

Svetla Rousseva*, Milena Kercheva, Toma Shishkov, Veneta Krasteva, Vihra Stoinova, Nevena Miteva, Biser Hristov, Diana Nekova, Ivanka Lyubenova, Milena Mitova

Institute of Soil Science, Agrotechnologies and Plant Protection “N. Poushkarov”, Sofia

E-mail*: svetlarousseva@gmail.com

Abstract

Rousseva, S., ... & Mitova, M. (2020). Methodological approaches for determining the soil indicators for defining the agricultural regions in Bulgaria with natural constraints other than the mountainous, *Bulgarian Journal of Soil Science Agrochemistry and Ecology*, 54(4), 82-95.

Farms in mountainous areas and other areas with significant natural constraints are disadvantaged as they have lower productivity and higher production costs. The CAP provides specific additional support for farmers in these areas. In order to ensure the efficient use of EU funds and the equal treatment of farmers throughout the Union, mountainous areas and areas with natural or other specific constraints shall be determined in accordance with objective biophysical criteria for climate, soil and terrain supported by credible scientific evidence.

The report presents in detail the methodological approaches applied to determine the biophysical criteria for soils and their fine-tuning, in accordance with Regulation 1305/2013, needed to define agricultural areas at LAU level in Bulgaria with natural constraints other than mountainous ones. The approaches are considered in detail to determine 9 soil indicators for characterization of objective biophysical criteria, such as insufficient drainage, unfavourable texture and stonyness, shallow rooting depth and poor chemical properties. The approaches applied are based on the available digital soil information from the large-scale soil surveys of ISSAPP “N. Pushkarov“ and guidelines for the application of common criteria for the identification of agricultural areas with natural constraints developed by the Joint Research Center of the European Commission.

Key words: natural constraints, agricultural areas, soil indicators, defining, fine-tuning, Bulgaria

Земеделските стопанства в планински и други райони със съществени природни ограничения са поставени в сравнително неблагоприятно положение, тъй като имат по-ниска производителност и по-високи производствени разходи. Това създава риск за оттегляне на стопанствата от земеделието, което заплашва жизнеспособността на селските общности, води до изоставяне на земеделските земи и загуба на биоразнообразието в тях. Подкрепата за поддържане на земеделските дейности в тези райони допринася за съхраняването на земеделските земи с висока природна стойност, тъй като преобладаващата част от полуестествените местообитания с висока природна стойност се намира именно в планинските райони.

Целта на финансовата подкрепа за земеделските стопани в планински или в други райони с природни или други специфични ограничения е да бъде насърчено постоянното използване на земеделските земи, поддържането на ландшафта, както и поддържането и насърчаването на системи за устойчиво селско стопанство. За да бъде гарантирана ефикасността на тази помощ размерът на това подпомагане следва да обезщетява земеделските стопани за допълнителните разходи и пропуснатите приходи, свързани с ограниченията на съответния район.

С цел да се гарантира ефикасното използване на фондовете на Европейския Съюз и равносечно третиране на земеделските стопани на цялата територия на Съюза, планинските райони и районите с природни или други специфични ограничения се определят в съответствие с обективни критерии. Когато става дума за райони с природни ограничения, тези критерии следва да бъдат биофизични и да са подкрепени с убедителни научни доказателства.

Районите, допустими за подпомагане, се определят от държавите членки в съответствие с член 32, параграф 1 от Регламент 1305/2013 относно подпомагане на развитието на селските райони и попадат в рамките на три категории: планински райони; райони, различни от планинските райони, със съществени природни

ограничения; други райони със специфични ограничения. Биофизичните критерии включват климатични, почвени и теренни индикатори, дефинирани подробно в Доклад на Съвместия изследователски център (Teres et al., 2016). Целта на оценките на тези индикатори е да бъдат определени районите с природни ограничения (по отношение на почви, климат и терен), които към момента се използват за земеделски нужди. Според разпоредбите на член 31 „Плащания в райони с природни или други специфични ограничения“ от Регламент № 1305/2013, за да бъдат допустими за плащания, областите, различни от планинските райони, са изправени пред значителни природни ограничения, ако поне 60% от земеделската площ отговаря на поне един от критериите, изброени в приложение III, на посочената прагова стойност. Спазването на тези условия се осигурява на ниво местни административни единици (ниво LAU 2). Съгласно член 32, параграф 3 от Регламента, държавите-членки трябва да извършат и прецизиране въз основа на обективни критерии, с цел да се изключат области, в които има значителни природни ограничения, но които са преодоленни чрез инвестиции или чрез икономическа дейност, или чрез доказателства за нормална продуктивност на земята, или в които производствените методи или системите на отглеждане са компенсирани загубата на доход или добавените разходи, свързани с ограниченията за селскостопанското производство в съответната област.

Целта на този доклад е да представи подробно методичните подходи, приложени за определяне на почвените индикатори и прецизирането на биофизичните индикатори за дефиниране на земеделските райони в България с природни ограничения, различни от планинските.

Материали и методи

Почвена информация

ИПАЗР „Н. Пушкиров“ е собственик на докладите от едромащабните почвени проучвания и основани на тях бази данни в електронен формат, изградени при разработването на

различни научноизследователски проекти. Те са резултат от целенасочените и неуморни усилия на няколко поколения български почвоведи, които картографираха в мащаби М 1:10 000 и М 1:25 000 почвената покривка на земеделските земи в България в периода между 1949 и 1992 г. (Kolchakov et al., 2005). Базата данни за почвените ресурси в мащаби 1:10 000 и 1:25 000 е разработена във формат ESRI/ArcGIS (*.SHP и *.mdb) в локална и глобална WGS1984/UTM35N проекции от Изпълнителната агенция за почвени ресурси в периода 1995-2011 г. въз основа на докладите от едромашабните почвени проучвания на Институт по почвознание „Н. Пушкиarov”. Гъстотата на основните почвени профили, необходими за определяне на основните почвени свойства за дефиниране на дадена почвена единица, е 6,5 профила на 1000 ha, която се увеличава пропорционално на усложняването на елементите на изследвания обект (ESRA, 1993). Благодарение на целенасочената работа на основните експерти по географски информационни системи в ИПАЗР „Н. Пушкиarov” към края на м. юли 2017 г. институтът разполага с цифрова база данни за почвените ресурси за земеделските земи, която е надеждна основа за определяне на районите с природни ограничения. Системата за Управление на ГИС Бази Данни (СУБД) е разработена с използване на ArcGISforDesktop 10.5 и включва извършване на геопроцеси, запитване към базата данни (SQL заявка), генериране на атрибутна селекция и селекция по местоположение (по зададена локация) както и документирание и визуализиране на данни във вид на карти и таблици.

Методологията на ИПАЗР „Н. Пушкиarov”, използвана в България за съставяне на почвените карти, се основава на полски почвени проучвания с брой на изследваните почвени профили в зависимост от мащаба и релефа (Dimitrov, 1989). Целта на едромашабните полски проучвания на почвата е съставяне на почвена карта с допустима максимална точност при мащаба на съществуване на почвата в природата. Точността на почвената карта представлява степента на съответствие

на изображението и местоположението на почвата в естествени условия. Точността на картата зависи от класификацията и използвания мащаб.

Почвените карти в мащаби 1:10 000 и 1:25 000 са графично представяне на картографска основа - геодезични материали (топографски карти) при определен мащаб на пространствено разпределение на почвените единици за дадена територия.

Въз основа на интерпретацията на резултатите от полските проучвания на почвата и лабораторните анализи на почвените проби се определя окончателната класификация на почвата (легенда), като са идентифицирани кода, съответен на референтния почвен профил, и съответната област на полето (полигон). По този начин информацията, съдържаща се в кода на почвената единица на всеки полигон, се основава на данните от почвените профили.

Изборът на полигони за разграничаване на площи с природни ограничения се основава както на референтни почвени профили, които изпълняват изискванията за праговите стойности, така и на кодовете за почвените единици (SU) за полигони, въз основа на данните от почвените профили.

За оценка на почвените индикатори, които дефинират земеделските райони с природни ограничения са използвани данни от почвени профили и информацията, която носи кодироваката на почвените единици в съответствие с формулата (Kolchakov et al., 2005).

$$N^a \frac{SU Sv}{T St P} N^b \quad (1)$$

където N^a е бонитетната категория на земята при неполивни условия; N^b е бонитетния бал; SU е код за почвената картографска единица (Yolevski & Hadzhiyanakiev, 1976); Sv е подвид код за степен на почвена ерозия или мощност на хумусния хоризонт; T е код за почвената текстура, St е код за почвена каменистост, P е

код за почвообразуващия материал.

Кодът на почвената текстура се определя от механичния състав на почвата, като текстуроопределяща фракция е физичната глина (частици < 0,01 mm), съгласно методиката на Качински (Katschinski, 1958), която е прилагана за анализ и класификация в периода на съставяне на почвените доклади. Индикаторите, свързани с неблагоприятен механичен състав се базират на три текстуроопределящи фракции – пясък, прах и глина, съгласно ISO-FAO (FAO, 2006; ISO 11277:2009). За трансформиране на данните за механичния състав са приложени правилата за превръщане (трансформиране) между методиката на Качински за механичен състав и ISO-FAO стандарт (Atanasov et al., 2013).

Данните за процентно съдържание на соли и механичния състав на засолени почви бяха използвани за проверка на индикатора електропроводност (E_{ce} в $dS \cdot m^{-1}$) на разтвор, екстрахиран от водонаситената паста, следвайки препоръчаната от СИЦ процедура (Richards, 1954).

Киселинността на почвата в преобладаващия брой почвени профили е определена по стойностите на рН в KCl. За преминаване към индикатора рН, определен във вода, е използвана зависимостта $pH(H_2O) = pH(KCl) + 0,7$. По този начин прагът за този критерий е $pH(KCl) \leq 4,3$, когато са налични само данни за рН (KCl).

Почвени индикатори за дефиниране на земеделските райони с природни ограничения

Докладът на Съвместия изследователски център – СИЦ (Teres et al., 2016) определя 5 групи почвени индикатори за дефиниране на земеделските райони с природни ограничения, различни от планинските:

1) Недостатъчно отводняване на почвите. Като почви с ограничено отводняване се считат почвите, класифицирани като:

а) Влажни до 80 cm от повърхността над 6 месеца или влажни до 40 cm от повърхността над 11 месеца или

б) Слабо отводнявани (почвите са като цяло мокри за значителни периоди — повърхностните

води обикновено са на 40 cm от повърхността), или са класифицирани като много слабо отводнявани (мокри на плитка дълбочина за дълги периоди от време — повърхностните води обикновено са на 15 cm от повърхността), или

с) Почви с глеевиден цветови профил до 40 cm от повърхността

2) Прекомерната влажност на почвите се счита за значително ограничение, когато броят дни с влажност на почвата \geq от пределната полска влагоемност е по-голям от 230.

3) Неблагоприятна текстура и каменистост на почвата. Тексурата или каменистостта на почвата се считат за ограничение, в случай че е изпълнено някое от следните условия:

а) Груби фрагменти (> 2 mm) от всякакъв вид съставляват повече от 15% от обема на повърхностния почвен слой, включително пропорции на скални отломки, камъни или

б) Класът на текстурата в половината или повече (сумарно) на почвата в рамките на 100 cm слой от повърхността на почвата е пясъчлив или пясъчливо-глинест определен като % прах + (2x % глина) ≤ 30 или

с) Тексурата на повърхностния слой на почвата представлява тежка глина ($\geq 60\%$ глина) или

д) Органична почва с органична материя ($\geq 30\%$) в 40 cm повърхностен слой или заема горните 100 cm от почвения слой или

е) Най-горният почвен слой съдържа 30% или повече глина (< 0,002 mm) и е налице почвен слой с вертикални свойства до 100 cm от повърхността на почвата.

4) Плитък коренообитаем слой. Дадена почва се счита за съдържаща ограничения за дълбочината на вкореняване, когато действителната дълбочина, която не съдържа препятствия за разрастването на кореновата система, е по-малка от 30 cm.

5) Незадоволителни химични свойства:

а) Съдържание на соли. Въпреки, че реакцията към солеността на почвата е според вида на насаждението, се счита, че нива над 4 dS/m в най-горния слой на почвата засягат много от растенията.

б) Съдържание на натрий. Влиянието на обменния процент натрий (ESP) върху добивите, химичния състав, съдържанието на белтъци и масла и усвояването на хранителни вещества, е сериозно, когато съдържанието на натрий в почвата е на равнище $ESP \geq 6$ в най-горния слой.

с) Киселинност на почвите. Условия на сериозно влияние на киселинността се наблюдават, когато стойностите на рН, определени във вода, са по-ниски или равни на 5,0, което възпрепятства нормалния растеж на културите.

Прецизиране на площите с природни ограничения, различни от планинските

Допълнителното уточняване (прецизиране) на площите с определени биофизични критерии е задължителна част от определянето на границите на площите. Цялостното прецизиране за районите, очертани като засегнати от природни ограничения, различни от планински, се основава на две основни групи критерии:

1) Преодоляване на природните ограничения чрез инвестиции:

- напояване,
- изкуствен дренаж,
- оранжерии;

2) Преодоляване на природните критерии чрез икономическа дейност:

- стандартна продукция,
- среден добив на доминираща култура,
- плътност на добитъка,
- дългогодишни култури-гъстота на дърветата,
- нормална производителност на земята,
- системи на земеделие и производствени методи.

Анализът на индикаторите показва, че най-подходящо за икономическите условия в България и достъпната информация за определяне на индикаторите е използването на нормалната производителност на земята. В България има последователна система, която предоставя пълна информация за нормалната продуктивност на земята (Petrov et al., 1988). Системата предоставя подробни данни за продуктивността на земята на ниво, което може да бъде надеждно прикрепено към единицата LAU2, както се изисква в цялата процедура

за очертаване на ANC (както биофизични критерии, така и процеси за прецизиране). Освен това считаме, че данните за нормалната производителност на земята най-точно отразяват недостатъците на земята и технологичните пречки, с които се сблъскват земеделските производители при осъществяването на тяхната селскостопанска дейност.

Производителността на земите в България се определя чрез методиката за тяхната бонитетна оценка. Методиката за оценка на производителността на земята е разработена в Института по почвознание "Н. Пушкиarov" (Petrov et al., 1988) и е актуализирана с приемане на препоръчаните от FAO принципи за оценка на земята (Sys et al., 1991). Оценката на производителността на земята с почвеното плодородие се основава на най-важните фактори за развитието на земеделските растения и продуктивността на земите. Бонитетният бал на земята (от 0 до 100) по отношение на специфичните изисквания към културата се определя за всеки от следните параметри на почвата: текстура на почвата на обработваемия слой (R_{Tx}); дебелината на хумусния хоризонт ($R_{TНН}$); дебелината на целия почвен профил (R_{TSP}); съотношението между съдържанието на ил ($<0,001$ mm) на В хоризонт и хоризонт А (R_{CCR}); почвена киселинност на обработваемия слой (R_{pH}); съдържанието на хумус в обработваемия слой (R_{HC}); ниво на подземните води (R_{GWT}). Бонитетният бал на земята в дадено поле (FRx) за определена култура (x = 22 култури: пшеница, царевица, ориз, соя, слънчоглед, захарно цвекло, ориенталски тютюн, тютюн, памук, лен, домати, картофи, люцерна, пасища и ливади, ябълки, круши, сливи, кайсии, череши, малини, лозя) е средната стойност на редиците на тези n_R почвени параметри:

$$FR_x = \frac{R_{TX} + R_{TНН} + R_{TSP} + R_{CCR} + R_{pH} + R_{HC} + R_{GWT}}{n^R} \cdot k_{EA} \cdot k_{SA} \cdot k_{ST} \cdot k_W \cdot k_{CL} \cdot k_I \quad (2)$$

където коефициентите k ($0 \div 1$) се отнасят съответно за:

k_{EA} – ерозия/акумулация;

k_{SA} – засоляване/алкалност;

k_{ST} – каменистост на орния слой;

k_W – повърхностно преовлажняване/ заблатяване;

k_{CL} – климатични условия във връзка с влажностните и топлинните изисквания на културата

$k_I = 1$ – неполивни условия

Информацията за изчисляване на категорията на земята при неполивни условия се получава от атрибутните таблици на почвените карти. Бонитетният бал на земята (FR) е средна стойност от бонитетните балове за 22 култури и е класифициран (таблица 1) според българската система за бонитетна оценка на земята, хармонизирана с препоръките на FAO (Sys et al., 1991) като: S1 – земи без ограничение ($FR > 75$) и с незначително ограничение ($FR = 65-75$); S2 – земи с умерени ограничения ($FR = 50-65$); S3 – земи със значителни ограничения ($FR = 40-50$); N – земи с изключително сериозни ограничения.

За целите на прецизирането на площите с природни ограничения, различни от планинските, е изчислена средно-претеглената категория на земеделските земи на дадена територия (CAT_{MW}) по следната формула:

$$CAT_{MW} = \sum_{i=1}^{10} \frac{(CAT_i \cdot A_i)}{\sum_{i=1}^{10} A_i} \quad (3)$$

където:

- CAT_i е категорията на земята от клас i ,

- A_i е площта на земите от клас i ,

- $i = 1, 2, 3, \dots, 10$

Прагът на критерия за допълнително уточняване „нормална производителност на земята под 80% от средната за страната” се изчислява като категорията на земите (CAT_{MW}), съответстваща на 80% от бонитетния бал (FR) на средно-претеглената категория на земеделските земи в България. По този начин землищата, в които CAT_{MW} е по-голяма или равна на праговата стойност, ще бъдат считани за землища, в които ограниченията, основани на биофизичните критерии, не са преодолены.

Резултати и обсъждане

Почвени индикатори за дефиниране на земеделските райони с природни ограничения

1) Недостатъчно отводняване на почвите:

1а) много слабо дренирани почви: въз основа на представения доказателствен материал от наличната почвена информация за почвени профили на Торфено блатни почви (Koinov et al., 1998), експертите от СИЦ и ЕК приеха предложението на българския екип: определени според кода за почвената единица (SU) (“Насоки за едромасщабно проучване на почвата и поддържане на държавна цифрова карта на почвената покривка и категориите на земеделските земи”, 1993 г.) – блатни, торфени, торфено-блатни и торфенисто-блатни почви – 6 почвени единици от 10 агропочвена група, подгрупа 3, с SU кодове БЛ, БТС, БТ, ЛТ, РТ, МТ.

1б) слабо дренирените почви: този критерий не беше приложен, тъй като не успяхме да намерим научни доказателства, че предложениите почвени единици (Ливадно-блатни почви) отговарят на праговете изисквания за слабо дренирани почви.

1с) почви с глеевиден цветови профил до 40 cm от повърхността: Предвид икономическите и екологичните ограничения на българските

Псевдоподзолисти почви, направихме предложение тези почви да бъдат оценени като почви с ограничено дрениране. Бяха представени данни от измервания за коефициента на филтрация за 6 почвени профила (Kirova & Dilkova, 1995; Dilkova et al. 2002; Dilkova, 2014), които демонстрираха много ниската водопропускливост на тези почви, което доказва слаба дренираност. Това беше признато от страна на СИЦ, но беше отбелязано, че доказателствата за другата част от дефиницията, т.е. повърхностно преовлажняване за значителен период, липсват и следователно не могат да бъдат приети като такива. Не бяхме в състояние да представим научни доказателства за модела на глеевиден цетови профил, тъй като почвените изследвания в България са проведени предимно през 1970-те и 1980-те години, когато цветната система Munsell не е била използвана „in situ“ в полето, а на сухо и изкуствено овлажнени почвени проби в лабораторни условия.

Бяха предоставени данни за климатичните характеристики на тези почви с изчислена вероятността от продължително (10-15 дни или повече) преовлажняване на почвата, като приемаме, че продължителното преовлажняване с продължителност поне 10-15 дни през пролетта възниква, когато балансът на атмосферно овлажнение (разлика между валеж и еталонна евапотранспирация) за периода ноември-март са приблизително равни на усвояемия воден капацитет в почвения слой над хоризонтите със слаба филтрационна способност. СИЦ припомни, че прагът е „слабо отцедлив (почвите обикновено са влажни през значителни периоди – подпочвените води обикновено са на 40 cm от повърхността или са класифицирани като много много слабо отцедливи (влажни на плитки дълбочини за дълги периоди – дълбочината на подземните води обикновено е в рамките на 15 cm). Това условие не може да се изведе от оценките погоре (10-15 дни преовлажняване през пролетта е много далеч от „обикновено влажно в рамките на 40 cm“).

При тези условия Псевдоподзолистите почви

трябваше да бъдат изключени от оценките за ограничен дренаж на почвата. Изключването на Псевдоподзолистите почви от оценките за ограничен дренаж на почвата намалява общия брой на землища с ограничена земеделска площ по биофизични критерии с 28 (от 518 до 490), тъй като повече от половината (51,2%) от площта на тези почви (18764,8 ha) съответства и на критерия киселинност и други критерии, а засегнатата площ е 9165,5 ha в 77 землища. Така, площта на земеделските площи, ограничени от много слабо дренирани почви, е 612,7 ha.

2) Прекомерна влажност на почвите: този индикатор не е приложим за почвено-климатичните условия на територията на България

3) Неблагоприятна текстура и каменистост на почвата:

3а) груби частици (> 2 mm) над 15% от обема в горния слой на почвата: въз основа на представения доказателствен материал за Рендзини и плитки Канелени горски почви (Koinov et al., 1998), експертите от СИЦ приеха, че предложението за оценка на праг за груби фрагменти от кода за каменистост на почвата (St) - класове 3 и 4 (% груби фрагменти ≥ 20) от използваната в България класификация на почвата отговаря на условията за оценка на текстурата на почвата като ограничаващ индикатор.

Площта на земеделските земи, с ограничение за каменистост, е 21 419 ha.

3б) пясъчлива или пясъчливо-глинеста текстура, определена като % прах + (2x % глина) $\leq 30\%$, в половината или повече (кумулятивно) от почвата на дълбочина в слоя до 100 cm от повърхността: въз основа на представени данни за Окултурени пясъци (Atanasov et al., 2013), експертите от СИЦ приеха, че предложеният подход за оценка на праг за пясъчлива или глинесто-пясъчлива текстура чрез кода за текстурата на почвата (T) - клас 1 (физична глина $\leq 10\%$) и чрез кода на почвената единица (SU) „Пясъци“, като 2 почвени единици от 10 агропочвена група с почвени кодове ОП и ПЧ отговарят на условията за оценка на текстурата на почвата като ограничаващ индикатор.

Площта на земеделските земи, с ограничение

за пясъклива или глинесто-пясъклива текстура, е 14 182 ha.

3с) Текстурният клас на повърхностния почвен слой е тежка глина ($\geq 60\%$ частици $< 2 \mu\text{m}$): Приложимостта на текстурен код (Т) 7 ($\geq 75\%$ частици $\leq 0,01 \text{ mm}$) от националната класификация по Качински за оценка на критерий 3с, подвърдени от измерените и изчислените стойности на фракцията глината ($< 2 \mu\text{m}$) за рекултивирана почва, определен според текстурния клас на почвата (Т) е приета от експертите на СИЦ. Представените данни за разпределение на броя проби от повърхностен хоризонт с текстурен клас 6 по Качински ($\geq 60\%$ частици $\leq 0,01 \text{ mm}$) по текстурни класове по FAO показват, че текстурен клас на почвата (Т) 6 по класификацията на Качински не може да бъде използван за избор на почви по този индикатор за неблагоприятна текстура, тъй като изискването за тежка глина ($\geq 60\%$ частици $\leq 2 \mu\text{m}$) е изпълнено само за Смолници, които се покриват от индикатора за вертикалност 3е. Площта на земеделските земи с ограничение за тежка глина е 8 959 ha.

3d) Органична почва, с органична материя ($\geq 30\%$) в 40 cm повърхностен слой или заема горните 100 cm от почвения слой: за условията на почвите в България този индикатор се покрива от индикатор 1а) определен като блатни, торфени, торфено-блатни и торфенисто-блатни почви

3е) 30% или повече ($< 2 \mu\text{m}$) в най-горния слой и почвен слой с вертикални свойства до 100 cm: представените данни за Излужена смолница, Карбонатен чернозем-карасолук и Излужен чернозем-карасолук (Koinov et al., 1998) дадоха основание на експертите от СИЦ да приемат предложението за определяне на този индикатор според кода на почвената единица (SU) – Смолница и Глинести черноземи “карасолуци” – 19 почвени единици, вкл. 3 от агропочвена група 01 с SU кодове Ф, КФ, ТФ; 3 от агропочвена група 02 с SU код ЛФ, РФ, ИФи 13 от агропочвена група 06 с SU код М, Н, КМ, КН, ТМ, ТН, ЛМ, ЛН, РМ, РН, ИМ, ИН, ОМ.

Площта на земеделските земи с ограниче-

ние за вертикалност е 346 616 ha.

4) Плитък коренообитаем слой:

Представените данни за Ранкери (Koinov et al., 1998) дадоха основание на експертите от СИЦ да приемат, че предложеният подход за оценка на прага за ограничена дълбочина на вкореняване от кода на дълбочината на почвата (Sv) – плитки почви, образувани върху твърда скала с обща дълбочина на почвения профил $\leq 30 \text{ cm}$, определени от данните за почвения профил, отговарят на условията за оценка на плитка физическа дълбочина на вкореняване като ограничаващ индикатор.

Площта на земеделските земи с ограничение за плитък коренообитаем слой е 103 703 ha.

5) Незадоволителни химични свойства

5а) Съдържание на соли: представените данни за Солончак и Солончак-Солонец (Koinov et al., 1998) дадоха основание на експертите от СИЦ да приемат, че предложеният подход за оценка на прага за съдържание на соли чрез 3 почвени единици (ливаден солончак сулфатно-хлориден, ливаден солончак хлоридно-сулфатен, Ливаден Солончак содов) от агропочвена група 10, подгрупа 4, със SU кодове ХФ, ХР, ХС, отговарят на изискванията за оценка на съдържанието на соли като ограничаващ индикатор, като се има предвид изискването “нива над 4 dS/m в горния почвен слой”.

Площта на земеделските земи с ограничение за съдържание на соли в почвата е 250,5 ha.

5б) Съдържание на натрий: данни за солонцови почви (Koinov et al., 1998) – дадоха основание на експертите от СИЦ да приемат, че предложеният подход за оценка на прага за съдържание на натрий шест почвени единици от групата 10, подгрупа 4, а именно Ливаден Солонец сулфатно-хлориден, плитък (УФП); Ливаден Солонец сулфатно-хлориден, дълбок (УФР); Ливаден Солонец сулфатно-хлориден, умерено дълбок (УФД); Ливаден Солонец хлоридно-сулфатен, плитък (УРП); Ливаден Солонец хлоридно-сулфатен, дълбок (УРР) и Ливаден Солонец хлоридно-сулфатен, умерено дълбок (УСД), както и 2 единици от агропочвена група 11, а именно Осолодени почви (Я) и Осолодени почви, слабо заблатени (ЯЗ),

съответстват на праговото изискване за оценка на наситеността като ограничаващ индикатор, като се има предвид изискването за $ESP \geq 6$ за половина или повече (кумулятивно) от 100 cm слой на почвата.

Площта на земеделските земи с ограничение за съдържание на натрий в почвата е 2 731 ha.

5с) Киселинност на почвите: Резултати от научни изследвания на български учени (Stoichev, 1982; Boyadzhiev et al., 1994) дадоха основание на експертите от СИЦ да приемат, че предложеният подход за оценка на прага за киселинност от почвени профили с pH (H20) ≤ 5 или pH (KC1) $\leq 4,3$ в горния слой на почвата, отговаря на условията за оценка на киселинността като ограничаващо ограничение предвид изискването pH (H20) ≤ 5 .

Площта на земеделските земи с ограничение киселинност на почвата е 98 771 ha.

Въз основа на оценките за площта на земеделските земи за изброените 9 почвени индикатора в землищата извън обхвата на планинските територии са определени 520 землища, в които не по-малко от 60% от площта на земеделските земи е с ограничения поради един или повече почвени индикатори (фиг. 1).

Прецизиране на площите с природни ограничения, различни от планинските

Средно-претеглената категория на земеделските земи от различните райони, изчислена по уравнение (2) въз основа на данните за разпределение на площта на земите по бонитетни категории, обобщени в таблица 2, възлиза на 8,259 за земите в планинските райони (NR1) и 4,411 за районите, различни от планинските (NeNR1).

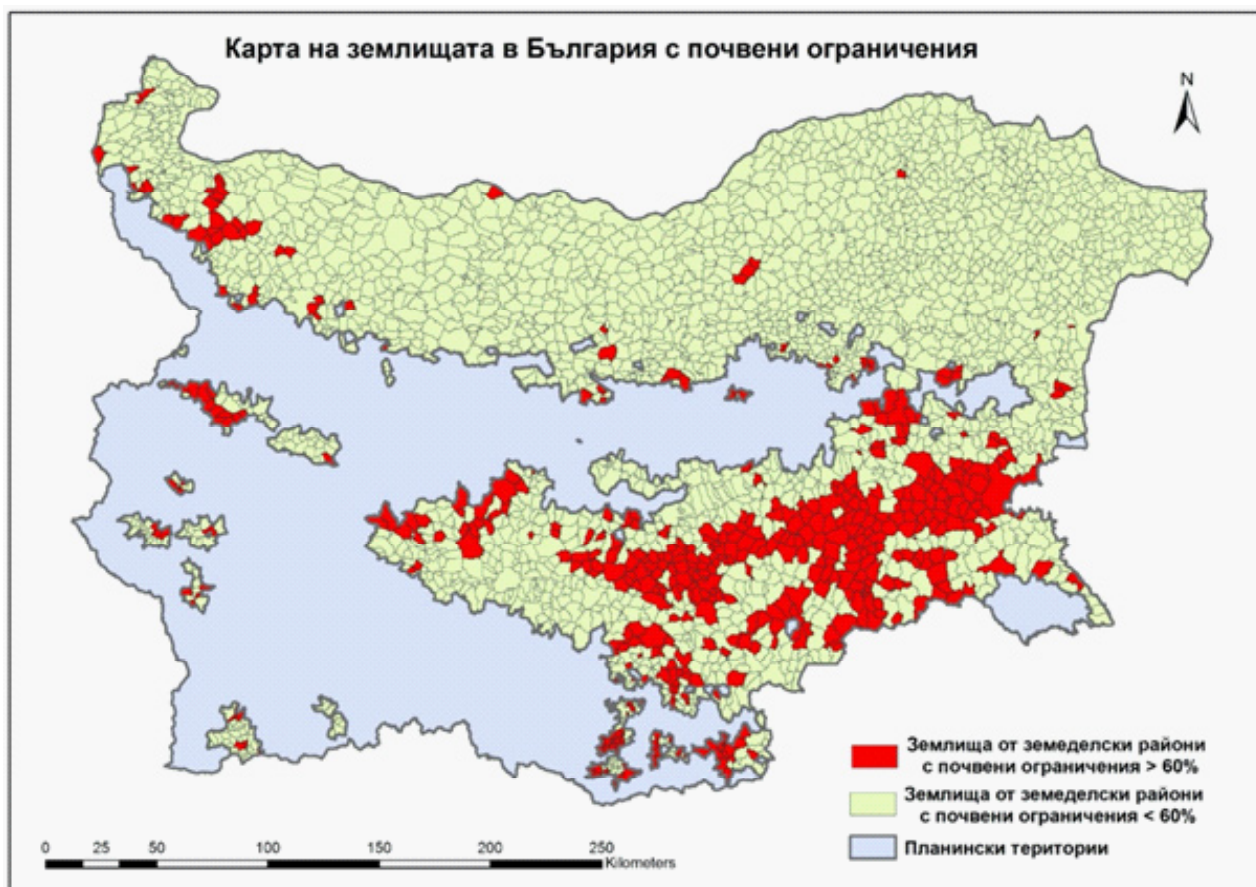
Средно-претеглената категория на земеделските земи за цялата територия на страната е 4,952. Тази стойност съответства на бонитетен бал 60,5, 80% от стойността на който е 48,4. Бонитетният бал 48,4 съответства на 6-та категория на земите (таблица 1). Според таблицата за съответствие на категориите на земите по националната класификация и ФАО (таблица 1), земите с бонитетен бал от 40 до 50 (земи

6-та категория по националната класификация) спадат към земите със значителни ограничения (клас S3 по класификацията на ФАО).

Тези резултати дават основание да бъде приета стойност на средно-претеглената категория на земеделските земи в дадено землище $SATMW \geq 6$ за праг на критерия за допълнително уточняване „нормална производителност на земята под 80% от средната за страната“. Така, землища с $SATMW \geq 6$ трябва да се приемат като административни единици, в които ограниченията, основани на биофизичните критерии не са преодолени.

Средно-претеглената категория на земеделските земи е определена за 2 904 землища извън планински територии. Средно-претеглената категория на тези земи е в границите от 2,000 до 9,854, със средна стойност 4,411 и стандартно отклонение 1,353. Броят на землищата със средно-претеглена категория на земеделските земи над прага на критерия за допълнително уточняване – средно-претеглена категория на земеделските земи в дадено землище ($SATMW \geq 6$) е 502.

Прилагането на този критерии към землищата с площ $\geq 60\%$ с ограничения на почвите води до 201 административни единици. Броят на административните единици с площ $\geq 60\%$ със среднопретеглена категория земеделски земи $SATMW \geq 6$ и ограничения на климата е 215, а с ограничения на наклона е 5. Поради припокриване на землища с ограничения, дефинирани според критериите за почви и климат (77), почви и наклон (2) и климат и наклон (3) абсолютната сума (521) надвишава броя на землищата, отговарящи на поне един от критериите (340). Така, броят на землищата с площ $\geq 60\%$ с почвени, климатични или теренни ограничения, отговарящи на изискванията на предложеният критерий за прецизиране, е 340 (фиг. 2).

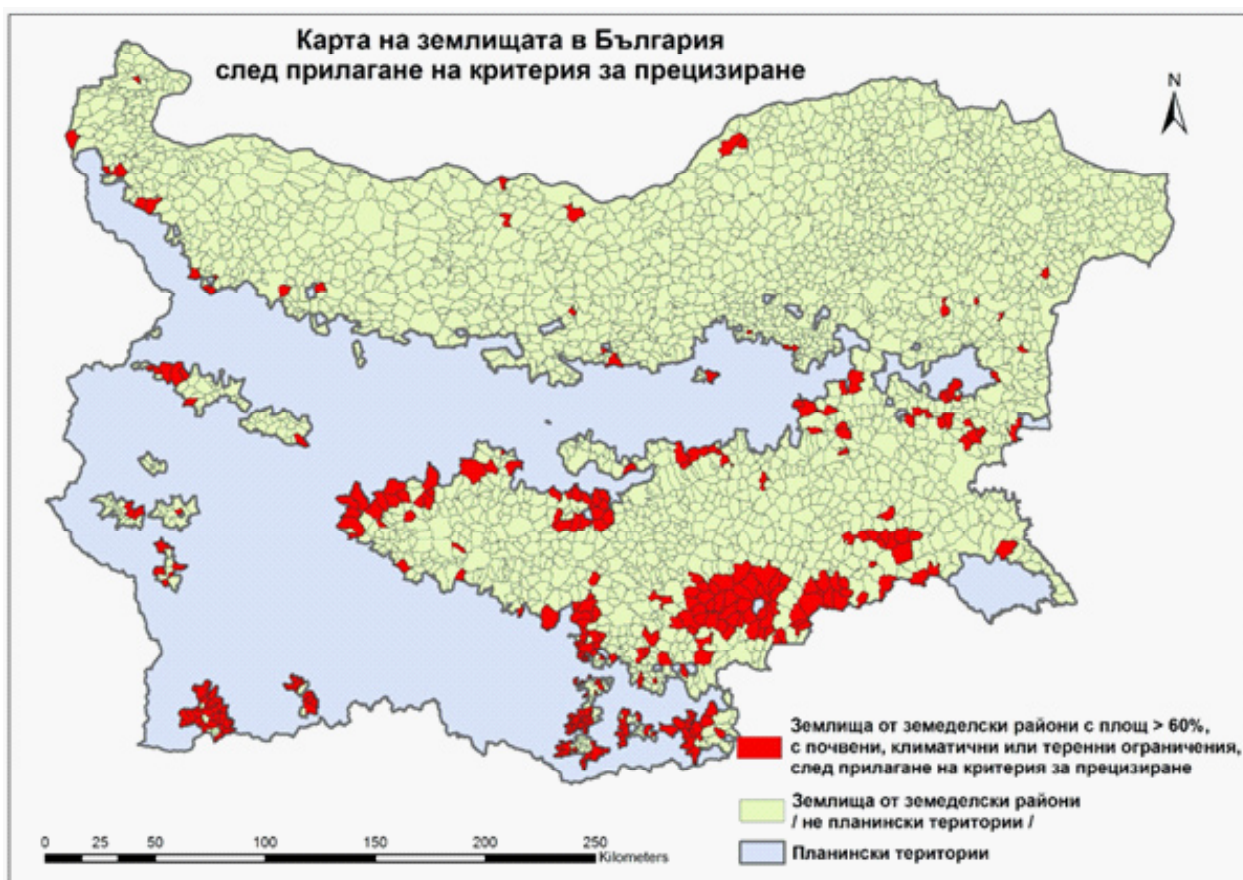


Фиг. 1. Карта на землищата в България с почвени ограничения
Fig. 1. Map of administrative land units in Bulgaria with soil constraints

Таблица 1. Класификация на категоризацията на производителността на земите според българската система за бонитетна оценка на земите

Table 1. Classification and categorization of land productivity according to Bulgarian land evaluation system

Бонитетен бал (FR)	Категория на земята (CAT) BG	Категория на земята (CAT) FAO
>90	1	S1
80-90	2	S1
75-80	3	S1
70-75		S1
65-70	4	S1
60-65		S2
50-60	5	S2
40-50	6	S3
30-40	7	N
20-30	8	N
10-20	9	N
0-10	10	N



Фиг. 2. Карта на землищата в България след прилагане на критерия за прецизиране
Fig. 2. Map of administrative land units in Bulgaria after application of the fine-tuning criterion

Таблица 2. Разпределение на площта на земеделските земи от планинските (NR1) и различни от планинските (NeNR1) райони в България по класове категория на земята
Table 2. Distribution of area of agricultural lands of mountain (NR1) and non-mountain (NeNR1) regions in Bulgaria among land evaluation classes.

Категория	NeNR1		NR1		NR1+NeNR1	
	Площ, ha	Тежест на категорията	Площ, ha	Тежест на категорията	Площ, ha	Тежест на категорията
1	2092,7763	0,000		0,000	2092,7763	0,000
2	127368,7010	0,060	1097,3818	0,003	128466,0828	0,050
3	1491638,8360	1,047	13512,0487	0,051	1505150,8847	0,881
4	1204751,9689	1,128	65702,7290	0,333	1270454,6979	0,992
5	603788,3707	0,706	106502,0402	0,675	710290,4109	0,693
6	345937,7201	0,486	110691,5908	0,842	456629,3109	0,535
7	134721,5510	0,221	54906,4498	0,487	189628,0008	0,259
8	107896,8287	0,202	88979,0616	0,903	196875,8903	0,307
9	151285,0802	0,319	162868,8076	1,858	314153,8878	0,552
10	103814,9704	0,243	245033,3022	3,107	348848,2726	0,681
Sum	4273296,8033	4,411	849293,4117	8,259	5122590,2150	4,952

Заклучение

Въз основа на наличната почвена информация са разработени и защитени пред експерти от Съвместния изследователски център на Европейската комисия методични подходи за оценка на девет почвени индикатора за определяне на земеделски райони с природни ограничения – много слаба дренираност, каменистост, почви с високо съдържание на пясък, почви с високо съдържание на глина, почви с вертикални свойства, почви с плитка дълбочина на вкореняване, почви с високо съдържание на соли, почви с високо съдържание на натрий, кисели почви.

Определени са 520 землища, в които не по-малко от 60% от площта на земеделските земи е с природни ограничения поради един или повече почвени индикатора.

Разработен и защитен пред експерти от Съвместния изследователски център на Европейската комисия методичен подход за допълнително уточняване (прецизиране) на земеделските земи с природни ограничения, нормална производителност на земята под 80% от средната за страната”, основан на определяне на средно-претеглената категория на земеделските земи в дадено землище с прагова стойност ≥ 6 .

След прилагането на критерия за прецизиране към землищата с площ $\geq 60\%$ с почвени, климатични или теренни ограничения са определени 340 землища.

Благодарности Представените резултати са получени в резултат на разработки на колектива във връзка с изпълнението на Договори между МЗХ и ИПАЗР „Н. Пушкин” № РД 50-30/21.03.2017 г. за определяне на новите необлагодетелствани райони, различни от планинските със съществени природни ограничения и райони със специфични ограничения и № РД 51-8/30.01.2018 г. за прецизиране определянето на районите с природни или други специфични ограничения съгласно чл. 32. т. 3. от Регламент (ЕС) № 1305/2013 г.

Литература

Atanasov, I., Trifonova, T., Kercheva, M., Rousseva, Sv., Teritze, K., Parvanova, S., & Shishkov, T. (2013). Report on “Methodology for transformation of soil texture determined via Kachinski methods to the requirements of ISO-FAO”, Contract № РД51-101/19.06.2012, Ministry of Agriculture and Foods (Bg).

Boyadzhiev, T., Petrova, L., & Dzhokova, M. (1994). Relationship between some soil diagnostic characteristics. *Soil Science Agrochemistry and Ecology*, XXIX, 57-63 (Bg).

Dilkova, R. (2014). Structure, physical properties and aeration of soils in Bulgaria. *SciSet-Eco*, Sofia (Bg).

Dilkova, R., Kercheva, M., Kerchev, G., & Jokova, M. (2002). “Fe-Mn concretions in Bulgarian soils”. Transactions of 17th World Congress of Soil Science, 14-20 August 2002, Bangkok, Thailand. CD, Symposium No 4, 969/1-7.

Dimitrov, D. (1989). Instructions, status, organization and methods of soil mapping in Bulgaria. In Boyadzhiev (ed.), *Soil Science lectures*. Sofia, pp. 161-178.

ESRA (1993). Guidelines for large scale soil survey and maintaining of State digital map for soil cover map and agricultural land categories, Ministry of Agriculture (Bg).

FAO (2006). Guidelines for soil description, fourth edition, UN Food and Agriculture Organisation, Rome (available at ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/guidel_soil_descr.pdf)

ISO 11277:2009. Soil Quality – Determination of particle size distribution in mineral soil material. – Method by sieving and sedimentation. Second edition.

Katschinski, N. A. (1958). Soil particles and micro-aggregates composition, methods for analysis. USSR Academy of Sciences. Moscow. p. 131 (Ru).

Kirova, M., & Dilkova, R. (1995). Hydrothermal conditions for spring surface waterlogging of soil. *Pochvoznanie, Agrohimiya i Ekologiya*, XXX(1-6), 34-36 (Bg).

Koinov, V., Kabakchiev, I., & Boneva, K. (1998). Atlas of the soils in Bulgaria. *Zemizdat*, Sofia, (Bg).

Kolchakov, I., Rousseva, S., Georgiev, B., & Stoychev, D. (2005). Soil survey and soil mapping in Bulgaria. Soil Resources of Europe, second edition. *European Soil Bureau research Report*, 9, 83-87.

Petrov, E., ... & Dinkov, D. (1988). Guidelines for Agricultural Lands Cadastre in Bulgaria, *NAPS*, Sofia, pp. 122 (Bg).

REGULATION (EU) No 1305/2013 of the European Parliament and of the Council of 17 December 2013 on support for rural development by the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD) and repealing Council Regulation (EC) No 1698/2005, Official Journal of the European Union, 20/12/2013.

Richards, L. A. (1954). Diagnosis and improvement of saline sodic and alkali soils. *USDA Agricultural Handbook*, 60. <https://www.ars.usda.gov/ARUserFiles/20360500/>

hb60_pdf/hb60complete.pdf

Stoichev, D. (1982). Statistical analysis of the relationship between pH_{H_2O} and pH_{KCl} for the main soil types of the country. In: Proc. Third National Soil Science Conference, Part I, 126-129 (Bg).

SYS, C., Van Ranst, E., & DEBAVEYE, J. Land Evaluation. Part I: principles in land evaluation and crop production calculations. *Agricultural Publications nr. 7, GADC, Brussels, Belgium, 1991.*

Terres, J. M., Toth, T., Wania, A., Hagyo, A., Kooble, R., & Nisini, L. (2016). Updated Guidelines for Applying Common Criteria to Identify Agricultural Areas with Natural Constraints. Joint Research Centre Technical Report. EUR 27950; doi:10.2788/130243

Yolevski, M., & Hadzhiyanakiev, A. (1976). Agro-grouping of soils in Bulgaria. Extended systematic list. Institute of Soil Science "N. Poushkarov", Sofia, p. 89 (Bg).