



Transforming **U**nsustainable
management of soils in key
agricultural systems in EU and China

Developing an **i**ntegrated platform of
alternatives to reverse soil degradation

Технически мерки за борба с почвената ерозия



This project receives funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation action under grant agreement No 101000224.

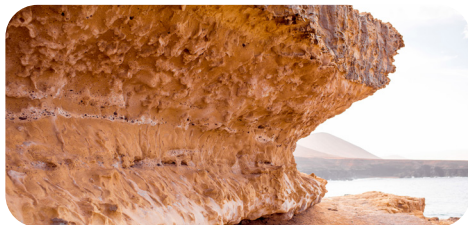
Кратко описание

Причините за водната ерозия на земеделските земи са многобройни и комплексни. Най-значимите фактори са недостатъчната почвена покривка, интензивните валежи, размерът и наклонът на парцела, както и неправилната обработка на почвата. Премахването на растителността или липсата на достатъчна растителна покривка увеличава податливостта на почвата на ерозия, като намалява стабилността на почвата и увеличава скоростта на повърхностния отток. Стръмността на склона и интензивността на обработката (или ориентацията наголу по склона) също увеличават риска от ерозия, като улесняват повърхностното оттичане.

Техническите мерки спомагат за намаляване на податливостта на земята на водна ерозия. Те могат да изпълняват няколко функции. Скъсяването на склона намалява концентрацията на оттока и предотвратява образуването на улеи. Стабилизирането на концентрираните пътища на оттока намалява свързаността на сегментите. Намаляването на наклона чрез терасиране намалява скоростта на оттичане. И накрая, прекъсването на склона чрез ретензионни мерки насърчава контурното обработване и подпомага инфилтрацията на водата.

Целева област

В зависимост от региона, изключително важно е поддържането на подходяща почвена покривка по време на интензивни дъждовни периоди, тъй като по време на обработката и сеитбата податливостта на почвата на ерозия е далеч най-висока. Техническите мерки за контрол на ерозията обикновено се предлагат, когато другите форми на защита срещу отрицателните ефекти на водната ерозия не могат да достигнат необходимото ниво на защита. В много случаи техническите мерки се комбинират с други видове мерки (затревяване, мулчиране, намалена обработка на почвата). Най-голям



ефект се постига в силно податливите на ерозия райони. Определянето на податливостта на ерозия е свързано с наклона и дължината на склона, вида на почвата и климатичните условия на мястото. Предлагат се технически мерки за минимизиране на щетите върху земеделските земи, за защита на градските райони и инфраструктурата от наноси и кални наводнения.

Идентифициране на проблема

В зависимост от региона, изключително важно е поддържането на подходяща почвена покривка по време на интензивни дъждовни периоди, тъй като по време на обработката и сеитбата податливостта на почвата на ерозия е

далеч най-висока. Техническите мерки за контрол на ерозията обикновено се предлагат, когато другите форми на защита срещу отрицателните ефекти на водната ерозия не могат да достигнат необходимото ниво на

защита. В много случаи техническите мерки се комбинират с други видове мерки (затревяване, мулчиране, намалена обработка на почвата). Най-голям ефект се постига в силно податливите на ерозия райони. Определянето на податливостта на ерозия е свързано

Погорбно описание

Основните принципи на техническите мерки за контрол на ерозията са следните:

- намаляване на дължината на склона, прекъсване на повърхностния отток, абсорбиране на повърхностния отток, улавяне на ерозиран материал и безопасно оттичане на концентрирания повърхностен отток (канавки, затревени водни пътища);
- прехващане на повърхностния отток, задържането му и безопасното му отвеждане (утаителни и ретензионни резервоари, канавки);
- намаляване на наклона за намаляване на скоростта на потока (тераси).

За разлика от другите мерки за контрол на ерозията на почвата, последните

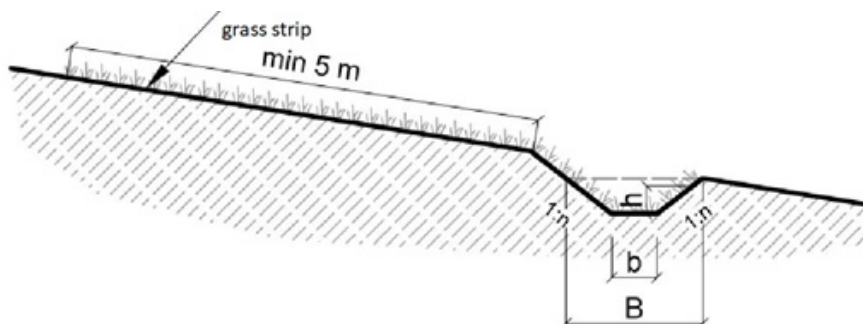
с наклона и дължината на склона, вида на почвата и климатичните условия на мястото. Предлагат се технически мерки за минимизиране на щетите върху земеделските земи, за защита на градските райони и инфраструктурата от наноси и кални наводнения.

трябва да се проектират, като се използват хидравлични методи и методи за оценка на оттока. Те се прилагат постоянно, и могат да осигурят многофункционално обслужване (защита от наводнения, обслужване на екосистемите, подпомагане на фрагментацията на земята, свързване на земята за отдых и туризъм и др.)

Примери за технически мерки за защита на почвата могат да бъдат: полезащитни горски пояси, ретензионни канавки, утаители, прегради в браздите, ямки, затревени водни пътища и терасирание.

Следните видове технически мерки за борба с ерозията се използват най-често за защита на земеделските земи:

- канавки;



Фиг. 1: Напречен профил на ретенционната канавка.

- затревени водни пътища;
- тераси.

Канавките са линейни структури, разположени в точката на необходимото прекъсване на склона. Те могат да се комбинират с други структури (полезащитен горски пояси, пътища). Обикновено канавката е ориентирана по контура на склона. В зависимост от предназначението на канавката надлъжният наклон варира от нула до лек надлъжен наклон (около 1-2 %). Най-често тя има трапецовиден профил с ширина в долната част 0,3-0,6 м, дълбочина между 0,6-1,2 м и наклон на склона 1:1,5-1:10. Също така интензивността на валежите, използвана при проектирането на канавката, варира в зависимост от нейното предназначение. Петгодишният проектен интензитет на валежите

се използва, ако канавката защитава обработваем парцел. Ако целта на канавката е да защити градска зона или друга инфраструктура, нивото на защита е по-високо (може да се използва до 100-годишен проектен валеж). Впоследствие канавките трябва да бъдат оценени за стабилност на дъното и страничните склонове и, ако е необходимо, да бъдат укрепени. Ако канавката е с по-стръмни склонове, трябва да се изгради водосток или друга подходяща инфраструктура за преминаване на селскостопански машини. Ровове с по-леки наклони от 1:10 могат да се управляват и пресичат без водосток, но ровът заема повече място от парцела. Над канавката трябва да се създаде постоянна тревна ивица с широчина най-малко 5 м, за да се намали повърхностното оттичане и да се задържат утайките. Тази тревна ивица трябва да се коси редовно, за да



Фиг. 2: Затревена ретензионна канавка, проектирана в Чешката република (Dzuráková et al., 2017).



Фиг. 3: Малък отводнителен ров като част от системата за отводняване на полето (Чешка република).

се поддържа максимална гъпавост. По отношение на пространственото разположение и функцията на канавките може да се направи разграничение между ретензионни, дренажни и събирателни канавки.

Задържащите канавки улавят повърхностния отток и позволяват на водата да се инфилтрира на място. Ориентирани са с нулев/минимален наклон и често са снабдени с дренажни тръби в дъното.

Този тип канавки са от много важно екологично значение. Той подпомага локалното задържане на водата, а оттам и качеството на почвата в парцела. Хидравличната проводимост на почвата се променя с течение на времето, както поради развитието на растителността, така и поради отлагането на седименти.

От друга страна, съществува риск от преливане и концентриране на оттока при достигане на капацитета на канавката. Поради това се препоръчва канавките винаги да се проектират така, че да отвеждат събраната вода чрез лек надлъжен наклон и да се оборудват с малки ретензионни барieri, които могат да се преливат, или с нулев надлъжен наклон, но оборудвани с аварийен преливник, който ще отвежда излишния отток в приемника.

Поставянето на ретензионни канавки се използва на парцели с наклон, по-малък от 6 %.

Отводнителните канавки се изграждат директно в рамките на защитените земеделски земи, за да се намали дължината на повърхностния отток, така че да не се превишава допустимата загуба на почва.



Фиг. 4: Затревен воден път в земеделския ландшафт в Чешка република.

Надлъжният наклон и напречният профил определят капацитета на канавката и скоростта на потока, за която трябва да се оцени стабилността на дъното и откосите. Отводнителните канавки улавят повърхностния отток и позволяват на водата да се оттича безопасно от парцела. Обикновено се проектират с надлъжен наклон (1-3%). Поставянето на отводнителни канавки се използва при парцели с наклон над 6%. С увеличаването на наклона на парцела задържащият капацитет на елемента намалява. В допълнение към ретензионните канавки, отводнителните канавки често се придружават от други растителни бариери и тревни ивици.

Събирателните канавки са канавки за събиране или ретензионни канавки.

Те се изграждат с минимален наклон и са предназначени за улавяне и отвеждане на водата от обекта. След това събирателната канавка трябва безопасно да транспортира уловената вода до приемното водно течение. Няколко отводнителни или ретензионни канавки могат да бъдат свързани с една събирателна канавка, така че размерите ѝ обикновено са по-големи.

Затревените водни пътища са пътища за повърхностно оттичане, където се концентрира оттичащата се вода. Водните пътища могат да концентрират и отклоняват повърхностния отток от съседните парцели или да са приемник на канавки за контрол на ерозията. Рисковата точка на затревените водни пътища е пресичането между площта на парцела и площта на затревания воден

път. Ако долината не е ясно оформена, тя може да се модифицира на място до желания профил на напречното сечение. За правилното функциониране на водния път е необходима редовна поддръжка.

Терасите са най-висшата форма на защита от ерозия на земеделските земи и са подходящи за силно наклонени и чувствителни земи с приблизителен наклон над 20 %. По отношение на стабилизирането те могат да бъдат разделени на тераси с технически стабилизиран склон (погпорна стена от

камък или бетон) или тераси, направени от почва, без техническо стабилизиране на склона. В този случай наклонът се стабилизира само с помощта на растителност. Терасите могат да се проектират върху дълбоки почви и са икономически целесъобразни или на места, където терасите придават особен характер на ландшафта, или за производство на култури с високи доходи (лозя, овощни градини и др.). В Европа днес терасирането се разглежда само в специални случаи поради високите му финансови разходи.

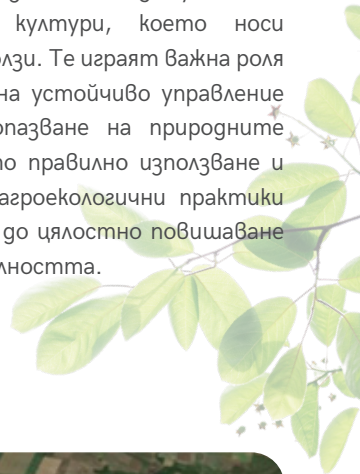


Фиг. 5: Терасиране в район Хенгшан, Юлин, Китай (Google Earth).

Предимства/недостатъци на техниката, пречки пред прилагането

Техническите мерки за контрол на ерозията в селското стопанство са от решаващо значение за опазването и устойчивостта на земеделските дейности. Тези мерки осигуряват редица ползи, включително защита на почвата от ерозия, подобряване на управлението на водите и насърчаване на биологичното разнообразие. Прилагането им обаче може да бъде времеемко и с необходимост от високи финансова инвестиция. Те могат също така да ограничат използването

на земята за селскостопанско производство. В дългосрочен план обаче те могат да намалят разходите за поддържане на земята и да увеличат добивите от култури, което носи икономически ползи. Те играят важна роля за осигуряване на устойчиво управление на земята и опазване на природните ресурси. Тяното правилно използване и комбиниране с агроекологични практики може да доведе до цялостно повишаване на производителността.



Фиг. 6: Разлики в размера на парцелите между Чешката република и Австрия (Noreika et al., 2021).

Ефекти/резултати/ преглед на конкретни случаи

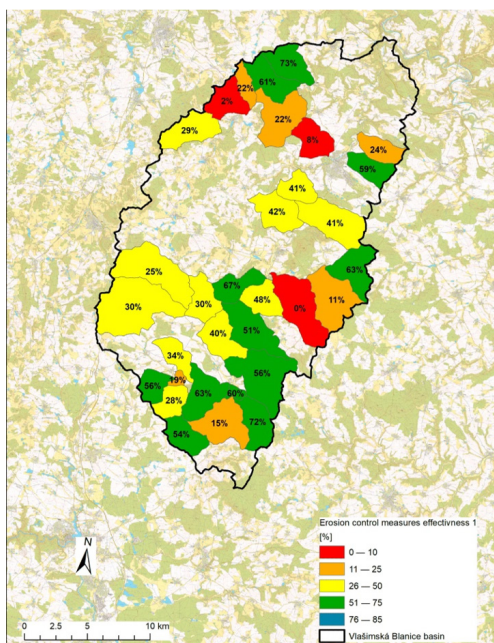
Всеки вид мярка за контрол на ерозията има свои специфични характеристики и изисквания за оразмеряване, които трябва да се вземат предвид при проектирането и изпълнението ѝ. Основната цел е да се запази устойчивостта на селскостопанските дейности, но също така да се защитят регионите по склона и да се намалят ефектите извън мястото на извършване на дейността.

Например ландшафтът на Чешката република страда от колективизацията на селското стопанство през 20-ти век. Тя е довела до образуването на най-

големите блокове от ниви в Европа в планинските ландшафти. В този случай техническите мерки могат да послужат не само за намаляване на ерозията на почвата на място, но и за възстановяване на желаното ландшафтно разнообразие, насърчаващо много други екосистемни услуги, включително биологичното разнообразие и привлекателността на земята за туризъм и устойчив живот. Много технически мерки могат да бъдат вдъхновени от историята на земята (първоначално затревени водни пътища, стари пътеки и премахнати полезащитни горски пояси).

Допълнителна литература

<https://doi.org/10.3390/w15061247>

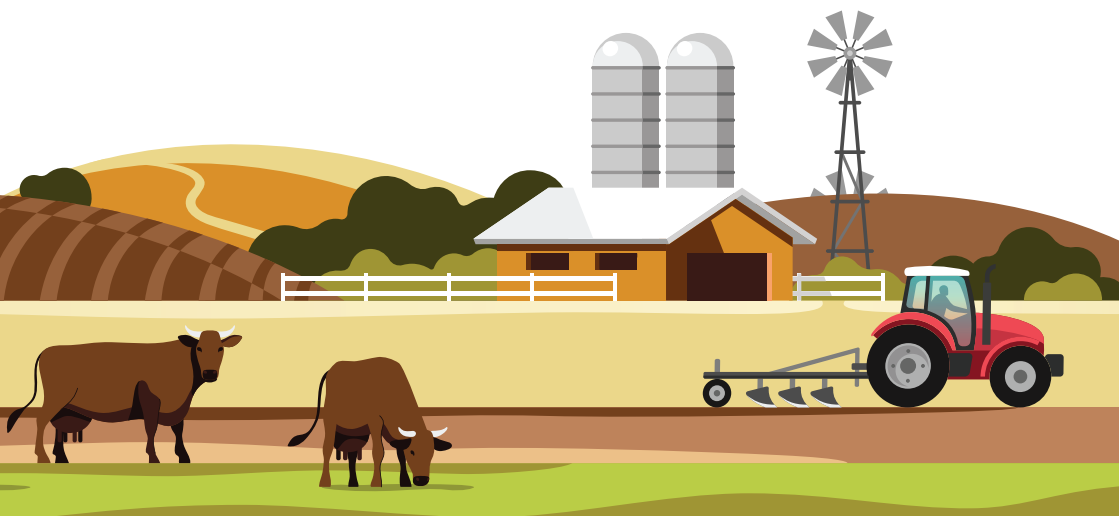


Фиг. 7: Оценка на преноса на седименти в басейна на река Бланице в Чешката република.

Резюме

Техническите мерки за контрол на ерозията често се прилагат като последна възможност, когато другите методи за защита на почвата от ерозия достигнат своите пределни възможности. Основният им принцип е да прекъснат дължината на склона, да уловят и забавят повърхностния отток и да намалят наклона на терена. Примерите включват канавки, затревени водни пътища и тераси. Тези мерки са разработени така, че да отчитат фактори като наклона

на склона, дължината на склона, вида на почвата и климатичните условия, за да се сведат до минимум щетите върху земеделските земи и да се предпазят от ерозия вътрешността на населеното място, линейните структури и съседните земи. Положителният ефект се наблюдава и при преноса на седименти, който значително намалява благодарение на техническите мерки и допринася за опазването и качеството на почвата и водата.



Обобщаваща таблица

	Оценка	Коментари
Общо състояние на почвата	**	
Водно-физични свойства на почвата	*	
Структура на почвата		
Ерозионност	***	
Баланс на хранителните вещества	*	
Почвени микроорганизми	**	
Практическа приложимост		
Икономическа ефективност		



Consortium

Agrisat; Beijing Forestry University; Beijing Normal University; Centre for Agricultural Research; China Agricultural University; Czech Technical University in Prague; Lincoln University; New Bulgarian University; Northwest A&F University; Northwest UNIVERSITY; Pensoft Publishers; Spanish National Research Council; University of Lancaster; BOKU University, Vienna; University of Turin; Federal Agency for Water Management, Austria

Project coordinator


José A. Gómez


Institute of Sustainable Agriculture of the Spanish Council for Scientific Research
joseagomez@ias.csic.es


Duration


July 2021 – June 2025

Follow TUDI

 @Project_TUdi

 TUDI Project

 TUDI Horizon 2020

 tudi-project.org