

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta



# Dezertifikácia

Seminárna práca

Hana Sejáková  
1.mEnOv

Hodnotenie environmentálnych rizík  
29.5.2010

## OBSAH

Úvod .....	3
Definícia pojmu .....	4
Indikátory dezertifikácie .....	4
Klasifikácia intenzity dezertifikácie .....	4
Historický vývoj .....	6
Pričiny dezertifikácie .....	7
Ľudia alebo príroda? .....	7
Procesy .....	8
Vodná erózia .....	9
Veterná erózia .....	10
Degradácia pôdy v Saheli: .....	11
Nomádi .....	11
Sucho .....	12
Umelé zavlažovanie .....	12
Odlesňovanie .....	12
Aktivita prachových búrok .....	13
Následky dezertifikácie .....	14
Príklad zlého manažmentu krajiny s následkom zasolenia a totálnej degradácie krajiny ....	14
Výskyt, rozšírenie a trend dezertifikácie .....	15
Maďarsko – sused v ohrození .....	16
Alarmujúca situácia v Španielsku .....	16
Prípad z Karibiku: Federácia Sv. Kitts a Nevis .....	17
Riešenie .....	19
Ďava – nádej na riešenie .....	19
Ďava a produkcia púšte .....	19
Technika zamerania miesta dopadu zrážok – príklad zo Španielska .....	19
Legislatívne zabezpečenie boja proti dezertifikácii v Maďarsku .....	20
Legislatívne riešenie Federácie Sv. Kitts a Nevis .....	20
Bibliografia .....	22

## Úvod

Dezertifikácia je v posledných desaťročiach vážny globálny problém. Aj keď mnohí naznačujú, že zodpovednosť za škody spôsobené dezertifikáciou nesie globálne otepľovanie a zmena klímy, existujú dôkazy, že hlavným vyvolávacím faktorom je ľudská činnosť. Nesprávne zaobchádzanie s prírodnými zdrojmi, exploatácia a násilné menenie prírodných podmienok na priaznivé pre poľnohospodárstvo sa vracia ako bumerang v podobe ešte väčších súch a úplnej straty úrodnosti pôdy.

Preto je treba zakročiť a ustanoviť legislatívne opatrenia a dohliadnuť na ich poriadnu implementáciu. Mnohé krajiny sa o to už pokúsili, no najlepším riešením je, ako sa zdá, návrat k starým praktikám našich predkov.

## **Definícia pojmu**

Dezertifikácia je pojem, ktorý sa používa spravidla od roku 1949, keď Abreville, perspektívny a dobre informovaný botanik a ekológ publikoval prácu „Klíma, lesy a dezertifikácia tropickej Afriky“. Podľa neho je dezertifikácia ako zmena produktívnej krajiny na púšť dôsledok zruinovania krajiny antropogénne vyvolaného eróziou pôdy. (El-Baz et al., 1986) Pojem dezertifikácia nie je v literatúre jednotne definovaný. UNEP pod týmto pojmom rozumie degradáciu krajiny v arídnych a semiarídnych oblastiach a suchých subhumídnych zónach a za jej príčinu považuje hlavne zásah človeka. Definícia UNCED naproti tomu viac zoslabuje zodpovednosť ľudí. (Spolková vláda, 1994)

Degradácia krajiny nie je žiadnym novým problémom, hoci pozornosť sa na ňu zameriava len poslednú dobu. V niektorých oblastiach je tendencia spájať dezertifikáciu s tlakmi na krajinu spôsobenými populačnou explóziou v polovici 20. storočia. (El-Baz et al., 1986)

Dezertifikácia spôsobuje degradáciu stepí lebo saván smerom k púšti podobným typom krajiny. Dezertifikácia nesmie byť chápaná ako nejaký stále dopredu postupujúci front púšte, ale ako degradácia jednotlivých, často nesúvisiacich plochách savany. Proces rozširovania púští pritom kolíše v závislosti od množstva zrážok. (Spolková vláda, 1994)

## **Indikátory dezertifikácie**

Indikátory dezertifikácie sú: (Spolková vláda, 1994)

- zmena, stešenie a nakoniec strata rastlinného pokryvu, a tým dlhodobý a sotva vratný ústup produkcie biomasy, napríklad sú vytláčané a nahradzované viacročné trávny jednorročnými druhmi
- zmena v hospodárení s vodou (množstvo pôdnej vody, vyparovanie, povrchový odtok)
- morfológické zmeny ako strata pôdy vetrom a vodou, reaktivácia premiestňovania dún ako aj vznik nových dún.
- degradácia pôd (aridizácia, znížená úrodnosť, vytvorenie zle priepustnej kôry na povrchu pôdy, alkalizácia a zasolenie)

## **Klasifikácia intenzity dezertifikácie.**

System klasifikácie, používaný pre prípravu máp kontinentálnych púští, je založený na 4 stupňoch dezertifikácie: ľahká, stredná, vážna a veľmi vážna. (El-Baz et al., 1986)

Kritériá pre každú triedu sú nasledovné: (El-Baz et al., 1986)

- Ľahká: malá alebo žiadna degradácia pôdy a rastlinného krytu
- Stredná: 26-50 % rastlinného krytu pozostáva z klimaxových druhov alebo chýba 25 – 75 % pôvodnej vrchnej vrstvy pôdy, alebo salinita pôdy zničila 10 – 50 % poľných plodín
- Vážna: 10 – 25 % vegetácie pozostáva z klimaxových druhov, alebo erózia odstránila všetku alebo prakticky všetku vrchnú vrstvu pôdy, alebo salinita regulovaná drenážou a lúhovaním zničila viac ako 50 % kultúrnych plodín.
- Veľmi vážna: menej ako 10 % vegetácie pozostáva z klimaxových druhov, alebo v krajine sa nachádza veľa pieskových dún alebo hlbokých výmoľov, alebo sa vytvorila soľná kôra na veľmi pomaly priepustných zavlažovaných pôdach.

Kategória „veľmi vážna dezertifikácia“ reprezentuje extrémnu situáciu, ktorú si už veľa ľudí spája s dezertifikáciou. (El-Baz et al., 1986)

## Historický vývoj

V 50. rokoch 20. storočia sme boli svedkami celosvetového úsilia upozorniť na spomínané problémy týkajúce sa dezertifikácie a potenciálov arídnych regiónov. Začalo to v roku 1951, keď organizácia UNESCO realizovala svoj projekt Major Project on Scientific Research on Arid Lands (Hlavný projekt vedeckého výskumu arídnych oblastí). Tento projekt viedol k publikácii časopisu, z ktorého zisk bol použitý na založenie a posilnenie výskumných stredísk na výskum arídnych oblastí, organizovaním konferencií a sympózií, a publikovaním série vedeckých prác a rôznych správ. The Major Project bol ukončený v roku 1962 a bol zlúčený so širším programom UNESCO pre prírodné zdroje. Stimul vyvolaný projektom viedol k širokému záujmu a podpore štúdií o arídnych oblastiach vo svete. Začiatkom 70. rokov si boli fundovaní vedci už veľmi vedomí stupňa deštrukcie krajiny, ktorá sa udiala v minulosti a postupom času, ako populácia narastala, sa stávala vážnejšou. (El-Baz et al., 1986)

V tom istom čase sa udiala iná udalosť zasluhujúca pozornosť celého sveta: V rokoch 1969 až 1973 bolo významné sucho v africkom Saheli, ktoré zasiahlo 6 krajín na južnej hranici Sahary – Mauritániu, Senegal, Mali, Hornú Voltu, Niger a Čad. Suchá, koniec koncov, nie sú nezvyčajné v sahelských krajinách; jedno rovnako vážne, ak nie ešte horšie, zasiahlo tú istú oblasť v rokoch 1911 – 1914, a niektoré ďalšie suchá sa objavili pred a po tejto udalosti. Až potom sa zistilo, že situácia sa zhoršila na katastrofickú, keď boli prevedené vo veľkom merít ku merania reliéfu. Následkom boli okrem iného aj milióny kusov dobytka, ktoré uhynuli kvôli suchu. To bol podnet na Medzinárodnú konferenciu o dezertifikácii (International Conference on Desertification). Konferencia sa uskutočnila v Nairobi, v Keni, v auguste a septembri 1977. Zúčastnili sa na nej predstavitelia takmer 100 národov a veľa medzinárodných vládnych i mimovládnych organizácií. Okrem zabezpečenia fóra, ktorým bola pritiahnutá pozornosť sveta na deštrukciu krajiny, ktorá sa diala, konferencia venovala pozornosť problémom boja dezertifikácie arídnych oblastí. Zodpovednosť za vedenie a koordináciu zavedenia akčného plánu boja proti dezertifikácii bola poverená do rúk Environmentálneho programu Spojených národov (United Nations Environmental Program). (El-Baz et al., 1986)

Historické pramene sú dôkazom toho, že vážna a nadmerná degradácia krajiny, objavujúca sa v arídnych oblastiach už po niekoľko storočí, je sústredená v troch epicentrách: Oblasť Stredozemného mora, Mezopotámska nížina a Sprašová náhorná plošina v Číne.

Deštruktívne zmeny v pokryve pôdy a vegetácii sa objavujú aj inde, ale tieto sú buď maloplošné, alebo ešte nie dostatočne preskúmané. (El-Baz et al., 1986)

## **Príčiny dezertifikácie**

Degradácia krajiny v arídnych a semiarídnych oblastiach má spravidla tieto príčiny: (Spolková vláda, 1994)

- Prirodzená príčina je predovšetkým strata pôdy a vegetačného krytu a súvisí s výskytom súch. Je následkom vysokých výkyvov množstva zrážok v savanách a stepných oblastiach.
- Antropogénna príčina je predovšetkým exploatacia prírodných zdrojov.

## **Ľudia alebo príroda?**

Napríklad dezertifikácia v Severnej Afrike nie je následkom rozširovania Sahary, ale je spôsobená konkrétnym ľudským vplyvom, ktorý mohol začať hocikde inde. Dezertifikácia je teda v tropickej Afrike zapríčinená ľudskou aktivitou. Za posledné tisícročia totiž nenastala žiadna signifikantná zmena v klíme. No najviac deštruktívnych aktivít sa objavilo v rámci poslednej historickej epochy pôsobením poľnohospodárskej činnosti miestnej ľudskej populácie. (El-Baz et al., 1986)

Za degradáciu väčšiny pasienkov sú zodpovedné nadmerné spásanie a ťažba dreva. Skultúrňovanie praktiky zapríčiňujúce zvýšenú vodnú a veternú eróziu, najmä na poliach zásobovaných dažďovou vodou, a nedostatočný manažment zavlažovania vedúci k zasolovaniu sú príčinou zhoršovania kvality zavlažovaných oblastí. Príčinou deštrukcie krajiny boli aj používanie ohňa nesprávnym spôsobom. Nepriaznivé účinky na krajinu tohto druhu majú aj urbanizácia, ťažba, rekreácia, ako je možné vidieť na okrajových a suchých farmárskych a zavlažovaných oblastiach. (El-Baz et al., 1986)

Kľúčové faktory vedúce k dezertifikácii teda sú: (Faye, Enesov, 2005)

- Nadmerná pastva – vedie k degradácii pasienkov, zmenou využívania pasienkov, zhoršovania pasienkovej vegetácie
- Dezertifikácia zrážkami indukovaná nesprávnym obrábaním ľahkých a ťažkých pôd vyvolávajúce následnú vodnú a veternú eróziu, vývoj prachových búrok, zväčšujúce sa plochy unášaného piesku a stratu humusu

- Veľkoplošné zasolenie a alkalizácia, záplavy a zaplavovanie podzemnou vodou ako následok straty vody vsakovaním, a vodnej erózie vďaka zavlažovaniu.
- „Morská dezertifikácia“ v oblasti Kaspického mora – spôsobená vďaka udalostiam spôsobenými dynamikou hladiny vody a vlnoplochy
- Vykľčovanie a oslabovanie drevín a krovín s veternoochrannou a vodoochrannou funkciou, kvôli zisku paliva a krmiva pre dobytok
- „migračná dezertifikácia“ – zapríčinená migráciou populácie okolo Aralskej oblasti hlavne do južného Kazachstanu, kde ako následok je rozšírená záťaž na prírodné podmienky v ešte nezasiahnutých alebo málo zasiahnutých oblastiach
- vojenské skúšky (oblasti Azgir, Taisoigan a Betpakdala), ktoré kontaminovali rozľahlé oblasti radiáciou a veľmi nebezpečnými pohonnými látkami a kovovými konštrukciami z riadených striel, prevádzka Baikonurského kozmodrómu, pohyb ťažkých dopravných prostriedkov, prevádzky vrtov a zemných prác, cesty, priemyselné a civilné konštrukcie, vývoj minerálnych povlakov
- Chemická dezertifikácia zapríčinená priemyselným znečistením
- Rádioaktívna dezertifikácia (oblasť Semipalatinsk – územie určené pre nukleárne skúšky, Azgir a iné)

Faktory pôsobia synergicky a spôsobujú zníženú schopnosť regenerácie prirodzenej vegetácie a podobne. (Spolková vláda, 1994)

Postupná dezertifikácia ovplyvňuje aj ľudskú činnosť, a teda môže vyvolať následné zmiernenie už zlej situácie. Napríklad takéto zmiernenie bolo spôsobené aj podstatnou redukciou záťaží na pasienkoch vďaka nedostatku populácií dobytku, ktoré v tom čase dosiahlo aj významný ekonomický problém. Čo sa týka zavlažovaných fariem, bolo to spôsobené redukciou zavlažovaných plôch a tiež znečistením spôsobeným aplikáciou hnojív, pesticídov a herbicídov. Ako príklad môžeme uviesť Turkmenistan, kde sa za roky 1995 – 2001 znížila aplikácia pesticídov, herbicídov a defoliantov 2,9-krát, kým plocha majetkov, kde boli aplikované, sa zmenšila 4-krát. To bolo zapríčinené nedostatkom financií na údržbu a prevádzku siete drenáží na zavlažovaných farmách. Príčinou všetkého bola ekonomická kríza. (Faye, Enesov, 2005)

## ***Procesy***

Hlavné procesy dopomáhajúce k degradácii pôdy a tým aj k dezertifikácii, sú vodná a veterná erózia. (Blume, 2004)



Zmeny v klíme môžu zapríčiniť veternú eróziu buď prostredníctvom vplyvu na náchylnosť pôdy na erozivitu, alebo cez ich vplyv na erodibilitu. (Alsharhan, 2003)

Erozivitu klímy je potenciálny odnos súčastí pôdneho povrchu ako funkcia sily vetra a vlhkosti povrchu pôdy (Blume, 2004). Je určená veternými charakteristikami ako rýchlosť, turbulencie, dĺžka trvania, veľkosť zasiahnutej plochy. Takéto charakteristiky vetra sa sú veľmi premenlivé v čase. (Alsharhan, 2003)

Erodibilita pôdy je ovplyvnená zrnitosťou pôdy a obsahom humusu (Blume, 2004) a je poväčšine určená vegetačným krytom a typom povrchu, a oba z týchto faktorov môžu byť výrazne ovplyvnené klimatickými podmienkami. Vo všeobecnosti sa mohutnosť a pokryvnosť vegetačného krytu, ktorý slúži na ochranu zemského povrchu a ovplyvňuje veterný režim, znižuje, ako podmienky postupne stávajú arídnymi. Klíma tiež ovplyvňuje povahu povrchových materiálov reguláciou ich obsahu vlhkosti, súdržnosť pôdy a podiel organickej hmoty. Pôdy, ktoré sú suché, majú nízky obsah ílu a málo humusu, sú vysoko náchylné na veternú eróziu. (Alsharhan, 2003)

Najväčší následok vodnej i veternej erózie je strata najvrchnejšej vrstvy pôdy. (Spolková vláda, 1994)

## **Vodná erózia**

Vodná erózia – vodná erózia je v trópech pre citlivú štruktúru pôdy a pre prudké tropické dažde výraznejšia ako v miernom pásme. Rozsah erózie je daný množstvom zrážok a ich intenzitou, ako aj sklonom svahu a vegetačným krytom. (Spolková vláda, 1994)

Viditeľné škody: (Blume, 2004)

- poškodenie, vykorenenie, zničenie a prekrytie vegetácie, vrátane kultúrnych plodín, sedimentom
- sťažené obrábanie pôdy kvôli hlbokým ryhám po erózií
- odplavenie osiva

Neviditeľné škody: (Blume, 2004)

- strata prekorenenia pôdy a tým aj znížená schopnosť udržať vodu, filtrovať a pufrovať
- znížená schopnosť funkcie odnesených častíc pôdy a naakumulovaných sedimentov
- ochudobnenie pôdy o humus a živiny pre rast vegetácie a s tým súvisiaca strata úrodnosti pôd a iné.

## Veterná erózia

Veterná erózia je v semiarídnych tróPOCH veľmi rozšírená, príčina je vždy strata vegetačného pokryvu. V Západnej Afrike je odnesených ročne 400-600 mil. ton pôdy. (Spolková vláda, 1994)

Faktory veternej erózie: (Blume, 2004)

- Erozivita klímy
- Erodibilita pôdy
- Drsnosť pôdy, pokryv pôdy a terén: drsnosť a terén určuje vertikálny profil rýchlosti vetra a tvorí rozhodujúci komplex okrajových podmienok (podmienky na okraji zasiahnutej oblasti), ktorý pri danej erozivitě, zvetrávaní a erodibilitě rozhoduje o rozsahu veternej erózie

Následky na mieste erózie: (Montanarella, 2007)

- strata pôdy
- strata úrodnosti kvôli rozvráteným cyklom živín
- obmedzenie vo využívaní krajiny a zamedzenie revitalizácie v budúcnosti a znižovanie plochy produktívnych a hodnotných pôd dostupných pre poľnohospodárstvo, lesníctvo a rekreáciu
- zníženie hodnoty krajiny

Následky mimo miesta erózie: (Montanarella, 2007)

- škoda na infraštruktúre v dôsledku nadmerných nánosov sedimentu
- rozptyľovanie znečistenia povrchovej vody
- negatívny vplyv na vodné ekosystémy a tým aj na biodiverzitu
- znížená vodná zadržiavacia kapacita a tým pádom väčšie povodňové riziko
- zdravotné problémy obyvateľstva v dôsledku zvýšenej hustote prachových častíc vo vzduchu

Človekom vyvolané sily riadiace veternú eróziu: (Montanarella, 2007)

- rozrušovanie pôdy, napr. orbou pozdĺž svahu
- odstránenie vegetačného pokryvu pôdy a živých plotov
- zanechanie systému terasových políček
- zväčšovanie plôch polí
- intenzívne poľnohospodárstvo
- neskoré vysievanie ozimín

- nedostatočná starostlivosť o plodiny
- nevhodné používanie ťažkej techniky v poľnohospodárstve a lesníctve a počas konštrukčných prác

Pokiaľ ide o modelovanie odpovede veternej erózie na premenlivosť klimatických podmienok a tak aj na poľnohospodársku krajinu, je to široký komplex, už kvôli variabilite vlastností pôdy, topografickej rôznorodosti, stavu rastlinných porastov a dekompozície zvyškov a nárazov vetra. (Alsharhan, 2003)

### ***Degradácia pôdy v Saheli:***

Príkladom degradácie vyúsťujúcej do dezertifikácie je oblasť Sahelu. Príčinou sú nesprávne poľnohospodárske praktiky ako odstránenie zvyšných kríkov a stromov, pestovanie monokultúr, neprispôsobený spôsob obrábania pôdy, vyčerpanie živín bez ich následného dodania. Ďalším fenoménom je klesnutie hladiny podzemnej vody v dôsledku nadmerného využívania vodných zdrojov. Znižuje sa vlhkosť pôdy a tým aj množstvo dostupnej vody pre rastliny. Pri zavlažovaní ako riešení nedostatku vody sa vrchná vrstva vody zasoluje a alkalizuje. Pri nadmernej pastve sa nahradzujú viacročné rastliny jednoročnými, pretože ich semená skôr dozrievajú. To vyústi do zmien v zložení vegetácie a k jej degradácii smerom k púštnym spoločenstvám. Klesá prekorenenie pôdy a tým aj odolnosť voči erózii. Pokračujúci ohryz zvyšných drevín dobytkom vedie k ďalšej strate vegetačného krytu a tým k ďalšej degradácii pôdy. Navyše, dobytok aj zošľapovaním zhoršuje štruktúru pôdy. (Spolková vláda, 1994)

### **Nomádi**

Nomádi boli v minulosti pomerne flexibilní a žili v harmónii s prírodou a jej podmienkami. Primeraná spotreba zdrojov (voda, pôda, priestor na pasenie) umožňovala trvalo udržateľný spôsob života. V centre noriem správania pri tomto tradičnom systéme nebola maximalizácia zisku, ale minimalizácia rizika. Ich kočovný spôsob života, veľkosť dobytky a zloženie ich stád bolo prirodzene trvalo udržateľné. Ale v polovici 20. storočia nastala zmena, ktorá znamenala ústup Nomadizmu v Saheli. Bolo to spôsobené zmenou v legislatíve upravujúcej práva na využívanie pôdy a tým aj majetkové pomery. Dnes existuje Nomadizmus len na lokálnej úrovni. (Spolková vláda, 1994)

## ***Sucho***

Sucho je sezónne a ročne variabilné krátkodobé riziko. Sucho znamená dočasný arídny režim na miestach, ktoré sú ináč humídnejšie a pravdepodobne je sprevádzané súčasnými zmenami v geomorfologických procesoch. Oblasť púšte (a hlavne jej okraje) boli v posledných desaťročiach sústavne menené ako dôsledok environmentálnych tlakov vyplývajúcich z klimatických trendov smerujúcim k častejším suchám a zo zväčšujúcej sa degradácie. Výsledok týchto komplexných zmien viedol k dezertifikácii, problému s globálnym významom. (Cooke, 1993)

Sucho je jedno z najväčších pohrôm na svete týkajúcich sa počasia. Objavuje sa spravidla vo všetkých klimatických pásmach. Môže trvať mesiace až roky a môže zasiahnuť rozľahlé plochy a spôsobiť vážne environmentálne, sociálne a ekonomické dopady. Značný pokles v poľnohospodárskej produkcii, lesné požiare a neadekvátne miestne zásoby vody sú priame a viditeľné následky sucha. Degradácia krajiny a dezertifikácia sú najvážnejšie dlhotrvajúce účinky opakujúceho sa sucha. (Vought, 2010)

Následky sucha závisia na dobe trvania, intenzite a rozsahu deficitu zrážok, ale tiež aj na rozsahu environmentálnej a socioekonomickej zraniteľnosti zasiahnutých regiónov. (Vought, 2010)

Dezertifikácia je spôsobená neadekvátnym a neudržateľným využívaním krajiny za nepriaznivých podmienok, ktoré sú veľmi často následkom chudoby a nedostatku alternatív na živobytie. (Vought, 2010)

## ***Umelé zavlažovanie***

Predovšetkým v suchých a teplých klimatických regiónoch predstavuje umelé zavlažovanie ďalší rizikový zásah. Kým sa po tisícročia zavlažovalo čo najšetrnejšie, spôsobom, aby sa čo najviac zabránilo vypareniu vody z kultúrnej pôdy, dnes sa obzvlášť odporúča podpovrchové zavlažovanie a povrchové vyparovanie prebytočnej vody sa minimalizuje zakrytím plastovými fóliami. Nanajvýš nevýhodná forma zavlažovania sú rozprašovacie praktiky, pri ktorých sa voda vyparí skôr, ako sa vôbec dostane do pôdy. (Fellenberg, 1994)

## ***Odlesňovanie***

Odlesňovanie je tiež jedným z faktorov, pri ktorom pôda stráca úrodnosť. Holoruby už nepraktizujú, ale uplatňuje sa výberkový spôsob, pri ktorom sa strom vytne, až keď je starší

a už dosiahol svoju maximálnu výšku. Na prázdne miesto sa vysadí nový mladý strom, alebo sa miesto len nechá zasemeniť okolitými stromami. Nezanedbateľný dopad na kvalitu pôdy má hlavne vyrubovanie tropických dažďových pralesov v Afrike a Južnej Amerike. (Fellenberg, 1994)

Pri odlesnení sa pôda vystavuje slnečnému žiareniu veľkej intenzity pri nedostatočnom pokryve pôdy rastlinstvom a následne sa prehreje a vysuší. Na povrchu dosahuje teplota až 60°C a viac, čo prispieva k náchylnosti pôdy na veternú eróziu a oslabuje zostávajúce rastliny. Menia sa aj fyzikálne vlastnosti pôdy, napríklad ako už spomínaná schopnosť pôdy zadržiavať vodu a tým aj vplyv na rastlinstvo a jeho druhové zloženie, kedy sú zvýhodňované xerotermné rastliny. Ak prší, nezlepšuje to situáciu, naopak, kvapky rozbiehajú pôdne agregáty a pôdne póry sú zanášané jemným materiálom. Tak sa do značnej miery zamedzuje infiltrácia, čo znemožňuje tvorbu podzemnej vody. Zároveň sa zosilňuje povrchový odtok s eróznou pôsobnosťou. (Spolková vláda, 1994) Obnažená pôda je veľmi náchylná na vodnú eróziu a stačí len sklon svahu 2 % na to, aby bol vplyv viditeľný. (Fellenberg, 1994)

### ***Aktivita prachových búrok***

Zmeny v množstvách zrážok a zmeny teploty objavujúce sa v 20. storočí kombinované so zmenou vo využívaní krajiny majú vplyv na vývoj prachových búrok. Tieto stavy, pri ktorých je znížená viditeľnosť na menej ako 1 km ako následok zvýšenej hustoty častíc hmoty hodnotnej ornice, ktorá je unášaná vetrom. Vznik tohto procesu je pravdepodobný, keď sú pomerne silné a deficit pôdnej vlhkosti pomerne výrazný. Pravdepodobne najsilnejšie prachové búrky nastávajú, keď klimatické podmienky, tlak zo strany človeka a prítomnosť povrchu náchylného na veternú eróziu pôsobia synergicky. (Alsharhan, 2003)

## Následky dezertifikácie

Okrem zhoršovaniu stavu vegetácie, erózie, zasoľovaniu, efekt dezertifikácie sa dá vidieť v strate úrodnosti pôdy, zhutneniu pôdy, a kôrnatosťou pôdy. (El-Baz et al., 1986)

### *Príklad zlého manažmentu krajiny s následkom zasolenia a totálnej degradácie krajiny*

Turanská nížina pri Aralskom jazere je názorným a odstrašujúcim príkladom toho, ako zle to môže skončiť, keď sa človek neuvážene rozhodne meniť citlivú krajinu. Územie sa nachádza sčasti na území Kazachstanu a sčasti na území Uzbekistanu. Aralské jazero je bezodtokové jazero a má 2 prítoky: rieka Amudarja a rieka Syrdaria. Tieto dve rieky prinášajú roztopenú vodu z veľhôr, ktoré ležia na juhovýchod od územia a Turanská nížina je pokrytá prevažne púštnou stepou s veľkými výkyvmi teplôt počas roka – dlhými obdobiami mrazov v zime a pomerne krátkymi, ale veľmi horúcimi letami. Len v regiónoch v blízkosti brehu je možné poľnohospodárstvo. Aj tu však svojím nesprávnym zaobchádzaním krajinu premieňajú na púštnu step. V 60. rokoch vznikla myšlienka zavlažovať pomerne veľké územie vodou z riek, aby tam bolo možné pestovať bavlník. Myšlienka sa úspešne presadila, ale intenzívne zavlažovanie si vyžiadalo svoju nenávratnú daň. Zavlažovanie malo za následok nadmerný výpar vody z Aralského jazera, ktorý prevýšil množstvo pritekajúcej vody. Celková bilancia bola nasledovná: v roku 1960 bola plocha jazera 68 000 km<sup>2</sup>. Do roku 1983 klesla až na 41 000 km<sup>2</sup>, pričom objem vody jazera sa znížil na polovicu. Oblasť pred týmto zásahom prosperovala v oblasti rybárskeho priemyslu. Priemysel poskytoval veľa pracovných miest. Následkom straty objemu vody bol nárast salinity z 1 % až na 2,7 %. To malo za následok úhyn rýb, čo spôsobilo, že rybársky priemysel ustrnul a približne 60 000 ľudí prišlo o prácu.

Na mnohých miestach vykryštalizovala v pôde soľ a úbytok vody v jazere už nemohol kompenzovať prudké ročné teplotné výkyvy. Toto nepriaznivo pôsobilo na bavlníkové plantáže. Za horúceho letného počasia a jasnej oblohy sa povrch pôdy ohrial až nad 70 °C, čo spôsobilo vznik tepelných tlakových níz, z ktorých vznikajú časté búrky, ktoré zanášajú pasienky a bavlníkové plantáže slaným pieskom, čím ich zasoľujú. Navyše sa pridružili aj ťažkosti s dýchacími cestami u obyvateľstva. Zasolenie sa dá len veľmi ťažko odstraňovať a často je pôda nenávratne poškodená. (Fellenberg, 1994)

## Výskyt, rozšírenie a trend dezertifikácie

Dezertifikácia je závažný problém degradácie krajiny v arídnych oblastiach sveta. V týchto oblastiach nepriaznivo ovplyvnilo zhoršovanie kvality pôd a rastlinného pokryvu takmer 50 % plochy krajiny ako dôsledok zlého manažmentu kultúrnej krajiny zo strany človeka. Severná Amerika a Španielsko majú percentuálne najväčšiu plochu takýchto oblastí. (El-Baz et al., 1986)

Pojem dezertifikácia sa napriek tomu viaže viac na špecifickú situáciu v Afrike, kde 57% krajiny trpí suchom, kde klasifikovaných ako semiarídna krajina je 17,3 %, ako arídna 17 % a hyperarídna 22,7 %. Tieto regióny sú pritom domovom asi 33 % Africkej populácie bojujúcej o živobytie. V celosvetovom merítku, suché oblasti pokrývajú okolo 41 % pevniny a sú domovom 1/3 svetovej populácie. (Vought, 2010)

Dezertifikácia zasahuje takmer všetky aridne oblasti v rôznych stupňoch a v rôznych zemepisných šírkach, okrem extrémne arídnych klimatických púští ako Sahara, Atacama, či Taklimakan. (El-Baz et al., 1986)



Obr. 1: Distribúcia hrozby dezertifikácie vo svete. Zdroj:

[http://www.countrywatch.com/facts/facts\\_default.aspx?type=image&img=DAG](http://www.countrywatch.com/facts/facts_default.aspx?type=image&img=DAG)

## **Maďarsko – sused v ohrození**

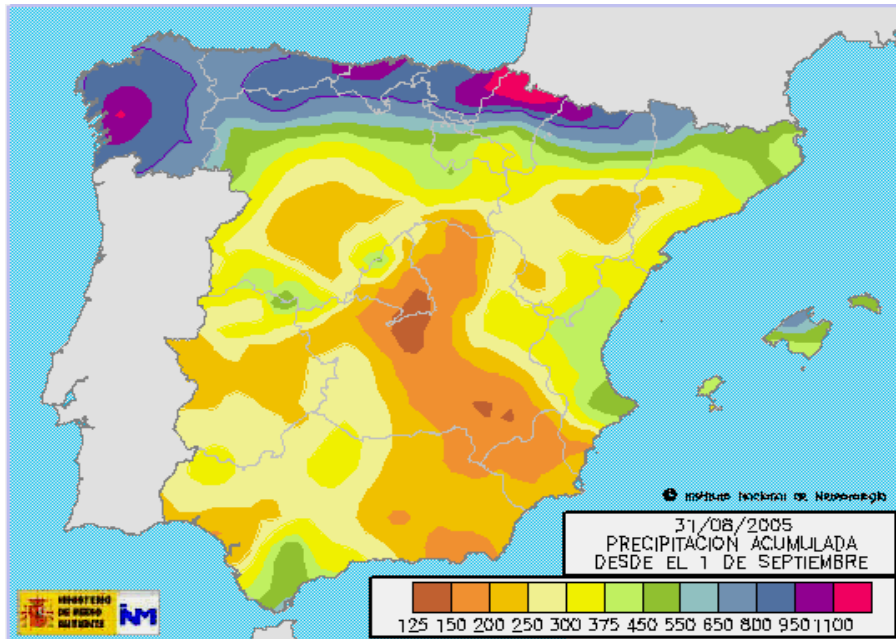
Stav krajiny: Maďarsko je situované v klimatickej zóne s predispozíciou na suchá a suché obdobia sa tu vyskytovali vždy. Veľké oblasti krajiny sú semiarídne alebo suché subhumídne. Podľa indexu aridity používaného celosvetovo, ktorý predstavuje pomer zrážok k potenciálnej evapotranspirácii (P/PET) sa Maďarsko zaraďuje podľa Konvencie Spojených národov na boj proti dezertifikácii (UNCCD - United Nations Convention to Combat Desertification) medzi krajiny zasiahnuté dezertifikáciou. Suchá sú skutočne časté a zvyšujúci sa rizikový faktor, hlavne na Veľkej dunajskej kotline a v ostatných častiach krajiny sa tiež objavili príznaky. Čo sa týka ďalšieho vývoja, výsledky doterajšieho výskum, ktorý je založený na analýze klimatických dát získaných za dlhšie obdobie, berie do úvahy posledné prieskumy vplyvov klimatickej zmeny v krajine, predpoklad aj ďalšie stúpanie teploty a pokles zrážok, ako aj priemernej vlhkosti. Preto je záujem pre boj proti suchu a následnej dezertifikácii v krajine prioritou. V Maďarsku je skoro každý rok sucho a frekvencia súch sa nanešťastie zvyšuje hlavne v posledných desaťročiach. Predpokladá sa, že je to jeden z možných následkov zmeny globálnej klímy. Množstvo zrážok tu dosahuje v priemere 100 – 500 mm ročne. Toto spôsobuje vážne problémy so zásobami vody v semiarídnych a suchých oblastiach. (Geller)

## **Alarmujúca situácia v Španielsku**

Podľa španielskej vlády je až jedna tretina rozlohy krajiny pod bezprostrednou hrozbou, že sa zmení na púšť. Podľa UN je to až 30 – 60 % krajiny pod hrozbou dezertifikácie. Neobmedzený vývoj turizmu a výstavba čerpá vodu z pobrežných regiónov, kým rozľahlé polia provincií Almería a Murcia vo vnútrozemí krajiny trpia veľkým nedostatkom vody. Rozvoj cestovného ruchu i rozvoj poľnohospodárstva závisia na vode získanej z ilegálne vykopaných vrtov (ich odhadovaný počet je dosiaľ 510 tisíc), ale vláda pokúšajúca sa v tom zabrániť, sa stretla s prudkým odbojom. Ale vznikajúca púšť nie je len problémom pre ľudí a druhy rastlín a živočíchov na národnej úrovni. Znamenala by totiž aj koniec priemyslu, ktorý podporuje rozvoj britských supermarketov predávajúcich lacné ovocie a zeleninu. Príčinami sú potreba vody pre turizmus a urbanizáciu, požiare a intenzívne zavlažované poľnohospodárstvo, nasycujúce z veľkej časti aj medzinárodný trh. Následky sú však katastrofálne: rok 2005 priniesol najsuchšie leto za posledných 60 rokov a niekoľko rokov dozadu v dôsledku nadmerného využívania vody cez vrty vyschla dokonca rieka



Doñana. To malo za následok vážne ohrozenie ibérskeho rysa, ktorý patrí medzi 36 najohrozenejších mačkovitých šeliem na svete. (Lloyd, 2007)



Obr. 2: Alarmujúca bilancia zrážok v Španielsku



Obr. 3: Ibérsky rys: šelma na pokraji vyhynutia

### **Prípad z Karibiku: Federácia Sv. Kitts a Nevis**

Ostrov Svätého Kitts a Nevis sa nachádza v Karibskej oblasti. Klíma ostrova je klasifikovaná ako tropická prímorská a je ovplyvnená stálymi vetrami zo severu a tropickými oceánskymi cyklónmi. Priemerná ročná teplota sa pohybuje okolo 27 °C a sezónne a denné teplotné výkyvy sú malé. Relatívna vlhkosť je obvyčajne nízka počas suchých mesiacov a vysoká počas dažďov. Na ostrove sú problémy s pôdnou eróziou v dôsledku slabej

praktickej ochrany pôdy a neudržateľného farmárstva. V sektore poľnohospodárskej výroby na farmách prevláda nedostatočný pozemkový systém, ktorý vedie k nedostatku investícií a tým nezáujmu vlastníť pôdu. Intenzívne poľnohospodárstvo a nadmerná pastva je intenzívnejšia počas období pravidelných období veľkých súch. Dobytok ničí vegetačný pokryv pôdy a pestovanie na strmých svahoch alebo v blízkosti strmých horských priesmykov vedie zase k intenzívnej pôdnej erózií v obdobiach dažďov. Slabý drenážny systém vedie k značnej erózii na príjazdových cestách a zaplavovaniu nižšie položených obydlií. Vrchná vrstva pôdy je odplavená do mora a vznikajú tiež nezanedbateľné škody na infraštruktúre.( Ministerstvo TUR Fed. Sv. Kitts a Nevis, 2007)

## **Riešenie**

Riešenie problému dezertifikácie, erózie a zasolenia je možno uskutočniť používaním technológií už známych, ak finančné zdroje sú dostupné a je prítomná aj politická vôľa konať. (El-Baz et al., 1986)

### ***Ťava – nádej na riešenie***

Ťava so svojimi fyziologickými a anatomickými vlastnosťami a svojou etológiou môže prispieť k boju proti dezertifikácii. Kŕmiace sa správanie prispieva k tradičnému využívaniu prírodných zdrojov. Spravidla má ťava základný jedálny lístok bohatší na stromy a výber druhov tráv je oveľa vyšší ako pri iných prežúvavcoch. Jemné chodidlá sú menej agresívne v porovnaní s dobytkom. Jej schopnosť využiť chudobné krmivo a jej pitný režim, pri ktorom stačí doplniť zásoby raz do týždňa, dovoľuje pohyb na pomerne veľkej ploche, na ktorej môže hľadať potravu. Takže nadmerné spásanie je u ťavy chovanej tradičným spôsobom zriedka pozorovateľné. Za posledné suchá na území Afrického rohu bolo pozorované, že farmy, na ktorých farmári vymenili stáda tiav za stáda dobytká, boli menej rezistentné voči kríze. Väčšina kráv uhynula, kým ťavy prežili a ďalej boli schopné produkcie napriek nedostatku potravy. (Faye, Enesov, 2005)

### **Ťava a produkcia púšte**

Zhodnotenie produkcie púšte prostredníctvom ťavy je dôležitý aspekt. Ťava je schopná efektívne kompenzovať skonzumovanú hmotu produkcie púšte. Za poslednú dobu podnikli suchá v Sahelskej oblasti využívanie extenzívneho chovu tiav a tým aj extenzívne využívanie púštnych ekosystémov vo väčšej miere. Význam chovu tiav schopnosti udržiavať trvalo udržateľné vidiecke aktivity v málo produktívnych ekosystémoch a tým zväčšiť nielen produktivitu chovu zvierat ale aj poľnohospodárske aktivity na okraji púšte. Ťava je teda dobrým nástrojom v boji proti dezertifikácii. Ťava je navyše objektom turizmu a lákadlom pre cestovný ruch nielen sama ako atraktívne zviera, ale aj vďaka produktom, ktoré poskytuje. (Faye, Enesov, 2005)

### ***Technika zamerania miesta dopadu zrážok – príklad zo Španielska***

V Španielsku riešia problém dezertifikácie tak, že sa snažia znovu naučiť a zaviesť šetrné zavlažovanie v minulosti zavedené Maurmi. Je to technika, pri ktorej sa pôda prikryje čiernou látkou. Látka absorbuje teplo zo slnka tak ako veľkomestá. Niekoľko míľ od daného

miesta v smere vetra dôjde k zrážkovej činnosti, ako k tomu dochádza v blízkosti veľkých miest. (Lloyd, 2007)

### ***Legislatívne zabezpečenie boja proti dezertifikácii v Maďarsku***

V Maďarsku bola na boj proti dezertifikácii vyvinutá Národná stratégia sucha (National Drought Strategy), podpísaná v roku 2006, ktorá pojednáva o strategickom plánovaní siete ochrany a udržateľného manažmentu ekosystémov v oblastiach náchylných na suchu. Stratégia sa zameriava na prevenciu a kontrolu súch, hlavne metódami šetrenia vodou v poľnohospodárstve (napr. systémy obrábania pôdy, aplikácia organických hnojív, používanie určitých typov poľnohospodárskej mechaniky), ochranu rastlín a manažment burín, odstraňovanie meliorácií tokov a zavlažovanie, zalesnenie, výsadba a podpora rozmnožovania rastlín, a zlepšenie systému monitoringu. (Geller)

### ***Legislatívne riešenie Federácie Sv. Kitts a Nevis***

Federácia Svätého Kitts a Nevis podpísala 30. 6. 1997 dokument Konvenciu Spojených národov na boj proti dezertifikácii (UNCCD - United Nations Convention to Combat Desertification), ktorý vstúpil do platnosti 28. 9. 1997. Dôvodom pre podpísanie konvencie boli nasledujúce body: (Ministerstvo TUR Fed. Sv. Kitts a Nevis, 2007)

- Podporiť ostatných krajín Karibskej oblasti postihnutých vážnymi suchami a degradáciou krajiny
- Zúčastniť sa na vývoji technológií a adaptačných stratégií na riešenie degradácie krajiny a zmiernenie dopadov degradácie krajiny a sucha
- Rozšíriť globálne povedomie hrozby súvisiacej s degradáciou krajiny a suchami a Malými rozvojovými ostrovnými štátmi (Small Island Developing States – SIDS)
- Prístup k zdrojom financií na pomoc na lokálnej a národnej úrovni v boji proti degradácii krajiny a suchu
- Zvýšiť verejné povedomie o problémoch degradácie krajiny a sucha (Ministerstvo TUR Fed. Sv. Kitts a Nevis, 2007)

Národný akčný plán (NAP).

Konečným výstupom procesu spolupráce zahŕňajúcej úrad vlády, súkromný sektor, mimovládne organizácie, občianske združenia a jednotlivcov zainteresovaných do boja proti degradácii krajiny bol Národný akčný plán (NAP). Vedúci úrad na ostrove Svätého Kitts bol Ministerstvo udržateľného rozvoja, na ostrove Nevis Ministerstvo komunikácie a práce,

fyzického plánovania, prírodných zdrojov a životného prostredia. Tieto úrady niesli primárnu zodpovednosť v príprave NAP.

NAP pojednáva o týchto cieľoch: (Ministerstvo TUR Fed. Sv. Kitts a Nevis, 2007)

- Znížiť terajšiu a potenciálnu degradáciu krajiny, hlavne v oblasti straty na poľnohospodárskej produktivite, v oblasti pôdnej a príbrežnej erózie a v oblasti menežmentu pevného odpadu
- Znížiť nepriaznivé environmentálne dopady terajšieho a budúceho ekonomického rozvoja
- Vzdelávať a zvyšovať povedomie o súčasných a potenciálnych problémoch degradácie krajiny, hlavne s ohľadom na dramatický pokles produkcie cukru na ostrove
- Zabezpečiť dodržiavanie medzinárodných konvencií, ktorých je ostrov Svätého... signatátorom.
- Výskum a propagácia dostupných environmentálnych alternatívnych technológií v kritických oblastiach ako poľnohospodárstvo, doprava, energia a voda
- Ochrana ohrozených zdrojov biodiverzity

Degradácia krajiny a dezertifikácia ako následok dlhotrvajúcich súch v kombinácii so socioekonomickými hnacími silami a spoločenskou citlivosťou sú evidentné hlavne v suchých oblastiach. Toto sa odzrkadľuje faktom, že Konvenciu Spojených Národov na boj proti dezertifikácii ( The United Nations Convention to Combat Desertification – UNCCD) podpísalo 193 politických strán a vládnych organizácií, vrátane Európskej komisie. Ako následok zmeny klímy, problémy týkajúce sa sucha and dezertifikácie, sa očakáva, že sa rozšíria do globálnej úrovne, a zdôrazňuje sa urgentná potreba európskeho a globálneho úsilia smerom ku koordinovanému hodnoteniu, monitoringu a zmierňujúcich stratégiám. Z tohto dôvodu bola zostavená tzv. „Akcia púšť“ (Desert Action) za účelom poskytovať vedecké poznatky a vhodné nástroje pre uskutočnenie plánov a zavedenie stratégií týkajúcich sa sucha a dezertifikácie v Európe a na celom svete. (Vought, 2010)

"Akcia púšť" je sa implementuje predovšetkým v týchto oblastiach: (Vought, 2010)

- vývoj európskeho výskumného strediska pre sucho ako príspevanie ku globálnemu monitorovacieho systému.
- Hodnotenie a vývoj štandardov, kritérií a indikátorov pre posudzovanie sucha a procesov dezertifikácie a ich dopadov.
- Vývoj celosvetového Systému včasného varovania (Early Warning System – EWS)
- Vývoj nového Svetového atlasu dezertifikácie

## Bibliografia

- El-Baz, F. et al., 1986: Physics of desertification. Springer. 473 pp
- Spolková vláda, 1994: Welt im Wandel: Die Gefährdung von Böden. Economica Verlag. 262 pp
- Faye, B.;Esenov, P., 2005: Desertification combat and food safety: the added value of camel producers. IOS Press. 225 pp
- Montanarella, L., 2007: Desertification in Europe. European Commision Joint Research Centre. Institute for Environment and Sustainability. Online: [[http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/events/Conferences/2007/Desertification\\_Europe.pdf](http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/events/Conferences/2007/Desertification_Europe.pdf)]
- Alsharhan, A. S., 2003: Desertification in the third millenium: proceedings of an international conference, Dubai, 12-15 February 2000. Taylor & Francis. 489 pp
- Blume, H.-P., 2004: Handbuch des Bodenschutzes. Bodenökologie und –belastung. Vorbeugende und abwehrende Schutzmaßnahmen. 3. vydanie. Ecomed. 916 pp
- Cooke, R., 1993: Desert Geomorphology. UCL Press. 526 pp
- Fellenberg, G., 1994: Boden in Not: vergiftet, verdichtet, verbraucht. TRIAS-Thieme Hippokrates Enke. 178 pp
- Voght, J., 2010: Action 22008 - DESERT: Desertification, Land Degradation, and Drought (Monitoring, Mitigation, and Early Warning). European Commision Joint Research Centre. Institute for Environment and Sustainability. Online: [<http://desert.jrc.ec.europa.eu/action/php/index.php?action=view&id=-1>]
- Lloyd, N., 2007: Drought and Desertification in Spain. Online: [[http://www.iberianature.com/material/spain\\_drought.htm](http://www.iberianature.com/material/spain_drought.htm)]
- Geller, Z.: Hungary. Desertification and drought. online: [[http://www.un.org/esa/agenda21/natlinfo/countr/hungary/desertification\\_drought.pdf](http://www.un.org/esa/agenda21/natlinfo/countr/hungary/desertification_drought.pdf)] videné: [29.5.2010]
- Ministerstvo TUR Federácie Sv. Kitts a Nevis, 2007: National Strategy Action Programme For Combating Desertification and Land Degradation in the Context of the United Nations Convention. Department of Physical Planning and Environment. online: [[http://www.unccd.int/actionprogrammes/lac/national/2007/saint\\_kitts\\_and\\_nevis-eng.pdf](http://www.unccd.int/actionprogrammes/lac/national/2007/saint_kitts_and_nevis-eng.pdf)]