

Osnovna šola Bežigrad

Ljubljana, 2024

SKRIVNOSTNI SVET PUŠČAV

Raziskovalna naloga

Področje: geografija

Mentorica: Estera Popovič

Avtorji naloge: Erik Bavčar, 8. a

Maxim Laurence, 8. a

Tomaj Zore Čop, 8. a

Kazalo vsebine

1. Uvod	4
1.1 Zakaj in kako	4
1.2 Raziskovalna vprašanja	4
1.3 Hipoteze	4
2. Puščave	5
2.1 Puščave na splošno	5
2.2 Vroče puščave	5
2.3 Hladne puščave	6
2.4 Ledene puščave	6
2.5 Plosuhe puščave	7
2.6 Priobalne puščave	7
3. Življenje v puščavah	7
3.1 Življenje ljudi v puščavi	8
3.2 Živali v puščavi	8
3.3 Rastline v puščavi	13
4. Dezertifikacija	17
4.1. Kaj je dezertifikacija?	17
4.2. Vpliv dezertifikacije	18
4.3. Ustavljanje dezertifikacije	19
5. Eksperimentalni del	21
5.1 Širjenje puščav z vetrom	21
5.2 Vpliv rastlin na širjenje puščav	22
6. Razprava	23
7. Zaključek	24
8. Viri in literatura	25

Kazalo slik

Slika 1: Klimogrami od leve proti desni: Asuan, Antarktika, Ulan Bator (Viri: klimogram Asuan, klimogram Antarktira, klimogram Mongolija, 2024)	5
Slika 2: The Line (Vir :The line, 2024)	8
Slika 3: Kojot (Vir: Kojot, 2024)	9
Slika 4: Fenek ali puščavska lisica (Vir: Fenek, 2024)	10
Slika 5: Surikate (Vir: Surikate, 2024)	11
Slika 6: Pingvini (Vir: Pingvini, 2024)	11
Slika 7: Severni ali polarni medved (Vir: Severni medved, 2024)	12
Slika 8: Navadni tjulenj (Vir: Navadni tjulenj, 2024)	12
Slika 9: Kaktus (Vir: Kaktusovke, 2024)	15
Slika 10: Schistidium antarctici (Vir: Schistidium antarctici, 2024)	16
Slika 11: Olneya tesota (Vir: Olneya tesota, 2024)	16
Slika 12: Haloxylon ammodendron (Vir: Haloxylon ammodendron, 2024)	17
Slika 13: Zemljevid procesa dezertifikacije po svetu (Vir: Zemljevid dezertifikacije, 2024)	18
Slika 14: Primer posledic dezertifikacije v naravi (Vir: Primer dezertifikacije, 2024)	19
Slika 15: Veliki Zeleni zid (Vir: The Great Green Wall, 2024)	20
Slika 16: Širjenje puščav z vetrom (avtorji: Erik Bavčar, Maxim Laurence, Tomaj Zore Čop, 2024)	21
Slika 17: Vpliv rastlin na širjenje puščav (Avtorji: Erik Bavčar, Maxim Laurence, Tomaj Zore Čop, 2024)	22

Povzetek

Puščave so pokrajine v katerih pade zelo malo padavin. Na svetu je več vrst puščav, ki se razlikujejo po podnebjju, reliefu in po vrstah rastlin ter živali, ki živijo tam, te vrste puščav so: vroče, hladne, ledene, polsuhe in priobalne puščave. V puščavah ne živi veliko ljudi, a živi tam veliko živali in rastlin, ki so se prilagodile takšnemu življenju. Problemi življenja v puščavah so temperature, voda in hrana. Nekateri ljudje, ki živijo v puščavah so nomadi, kar pomeni da se selijo. V Sahari živijo Tuaregi, v puščavah na Arabskem polotoku Beduini, v Avstraliji Aboridžini. Najgosteje poseljena puščava je Thar z 83 ljudmi na km². V puščavah so tudi mesta kot so Dubaj, Kairo in Lima. Zdaj se v Savdski Arabiji gradi mesto *The Line*. Puščavske živali in rastline so zelo dobro prilagojene na življenje v puščavi. V tej nalogi so predstavljeni: kojot, puščavska lisica ali fenek, surikata, pingvin, severni ali polarni medved in navadni tjulenj. Predstavljene rastline pa so kaktusovke: *Schistidium antarctici*, *Olneya tesota* in *Haloxylon*. Obravnava pojma dezertifikacije pri pouku geografije daje splošni vpogled v razumevanje le tega. S podrobno raziskavo pojma lahko ugotovimo, da je dezertifikacija veliko več kot samo suša v puščavah in širitev puščav. Je velik problem v zadnjih 50ih letih in se razteza po vseh kontinentih. Do dezertifikacije prihaja zaradi degradacije tal, človeške dejavnosti in podnebnih sprememb.

KLJUČNE BESEDE: klasifikacija, podnebne spremembe, puščave

Summary

Deserts are the places where there is very little rainfall. There are several types of deserts in the world that differ in climate, relief and vegetation, and the animals that live there. The types of deserts are hot, cold, icy, semi-arid and coastal deserts. There are not many people living in the deserts, but there are many animals and plants that have adapted to such a life. The problems of desert life are temperature, water and food. Some people who live in deserts are nomads, which means they migrate. There are Tuaregs in the Sahara, Bedouins in the Arabian Peninsula, and Aboriginal Australians in Australia. The most densely populated desert is the Thar with 83 people per km². There are also cities like Dubai, Cairo and Lima. Now the city of The Line is being built in Saudi Arabia. Desert animals and plants are very well adapted to life in the desert. In this assignment are presented: coyote, desert fox or fenek, meerkat, penguin, polar bear and common seal. The plants featured are cacti, *Schistidium antarctici*, *Olneya tesota* and *Haloxylon*. Addressing the concept of desertification in the teaching of geography provides a general insight into the understanding of desertification. By studying the concept in detail, we can see that desertification is much more than just desert drought and desertification. It has been a major problem for the past 50 years and has spread across all continents. Desertification is caused by land degradation, human activity and climate change.

KEY WORDS: deserts, classification, climate changes

1. Uvod

Za to raziskovalno nalogo smo se odločili, ker menimo, da so puščave zelo zanimiv pojav na svetu, hkrati pa je to ena izmed tematik, ki so polne skrivnosti. V nadaljevanju bomo predstavili namen, cilje in metode dela raziskovalne naloge.

1.1 Zakaj in kako

Namen naloge je prikazati javnosti, da puščave niso nujno nezanimiv in opustošen kraj na Zemlji, in da so kljub neidealnim življenjskim pogojem naseljive. Naši cilji so bili sledeči:

1. Raziskati puščave in njihove značilnosti.
2. Ovrednotiti prednosti in slabosti življenja v puščavah.

Za metodo dela smo izbrali kabinetni način dela, prebiranje in raziskovanje ustrezne literature. Pri raziskovanju smo si največ pomagali s spletno literaturo in fizično literaturo kot so npr. revije *National Geographic*. V nalogo smo dodali še eksperimentalni del – za konec smo izvedli dva eksperimenta, ki bi bila primerna za uporabo v vzgojno-izobraževalne namene.

1.2 Raziskovalna vprašanja

Pred začetkom raziskovanja smo si zadali nekaj osnovnih raziskovalnih vprašanj:

1. Koliko vrst puščav poznamo?
2. Kakšen je vpliv puščav na svet?
3. Kdo so prebivalci puščav?
4. Kakšna je prihodnost širjenja puščav?

1.3 Hipoteze

Zadali smo si tudi hipoteze, ki jih bomo potrdili ali zavrnili v zaključku.

Hipoteza 1: Največja puščava na svetu je Sahara.

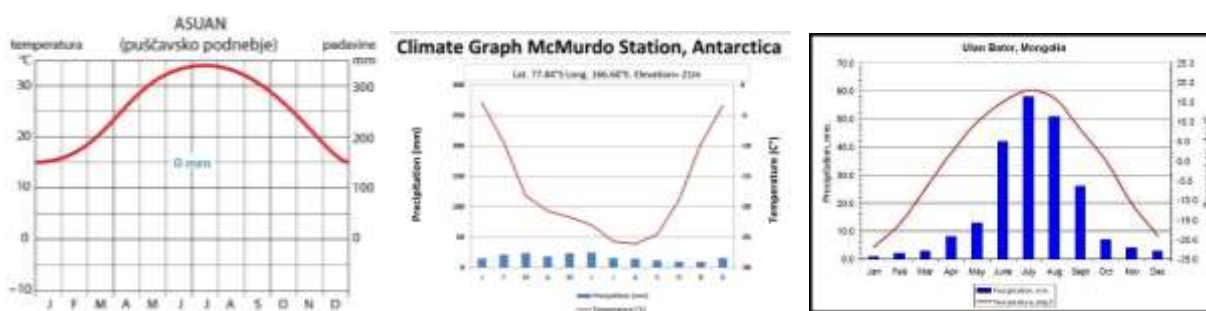
Hipoteza 2: Brez puščav bi bil svet isti.

Hipoteza 3: Puščave so manj raziskane od globin morij.

2. Puščave

2.1 Puščave na splošno

Puščava je pokrajina ali površinska oblika, v kateri pade zelo malo padavin in je zato zelo redko poseljena. Izjeme so v vročih puščavah oaze. Povprečna puščava prejme največ 250 mm padavin na leto, včasih pa tudi nič, kot lahko vidimo v spodnjih klimogramih:



Slika 1: Klimogrami od leve proti desni: Asuan, Antarktika, Ulan Bator (Viri: klimogram Asuan, klimogram Antarktira, klimogram Mongolija, 2024)

Zanimivo pri puščavah je, da lahko podnevi dosežejo kar do 50 °C, ponoči pa se spustijo temperature blizu ledišča. Vzrok zato je, da ostale vrste pokrajin imajo kot nekakšno izolacijo z vlago v ozračju a puščava tega nima.

Kot že prej omenjeno imajo puščave zelo malo padavin in se zato velikokrat pojavlja suša. Drugje po svetu se padavine porazdelijo skozi leto, medtem pa pri puščavah, se nalivi zgodijo le nekajkrat na leto, če se sploh.

Puščave so večinoma nastale zaradi premikanja mas po planet. Zemlja s vrtenjem okoli svoje osi ustvarja veliko vrtnčenje v ozračju. Vroč zrak se premika od ekvatorja proti severu in jugu. Dlje ko se zrak premakne, prehaja v območje nizkega pritiska in se začne dvigovati. Za tem preide v območje višjega pritiska in se začne spuščati. Ko se zrak dviga izpušča vlago, medtem ko se spušča pa se kapaciteta vlage poveča, s tem pa izsušuje zemljo.

Poznamo več vrst puščav vroče, hladne, ledene, polsuhe (semiaridne) puščave in priobalne puščave.

2.2 Vroče puščave

Te vrste puščav imajo poletja zelo vroča, ampak tudi ostali letni časi so nadpovprečno topli. Vroče puščave imajo izredno malo količino padavin, katerih je največ pozimi. Temperatura lahko hitro naraste, zaradi velike količine toplotne energije, ki jih te puščave prejmejo. Ravno

tako hitro se te pokrajine ohladijo ponoči. Najvišja temperatura, ki jo te puščave navadno dosežejo je 50 °C, medtem ko najnižje so že dosegle - 20 °C. Ampak povprečne temperature so med 20 in 25 °C. Zemljo večinoma pokrivata pesek in prst. Peščenim puščavam rečemo tudi ergi.

Največje vroče puščave so:

- Sahara (severna Afrika) - 9.200.000 km²,
- Velika arabska puščava (Arabski polotok) – 2.330.000 km²,
- Avstralska puščava (Avstralija) - 2.300.000 km².

2.3 Hladne puščave

Te puščave imajo hladno podnebje, kjer temperature segajo v povprečju med -2 in 4 °C pozimi, poleti pa med 21 do 26 °C. Te puščave, tako kot ostale imajo večino padavin po zimi, a te imajo večinoma snežne padavine, a tudi te so precej redke. Navadno zapade od 15 do 26 cm snega, ampak vedno vsaj 9 cm in največ 46 cm. Največ padavin pa je aprila in maja, ki se štejeta kot zimski meseci. Prst v hladnih puščavah je težka, zbita in muljasta ter slana.

Največje hladne puščave so:

- Takla Makan (Srednja Azija) - 1.600.000 km²,
- Gobi (Srednja Azija) - 1.200.000 km²,
- Turkestan (Bližnji vzhod) - 559.000 km².

2.4 Ledene puščave

Lahko jim rečemo tudi polarne puščave. Spadajo pod podnebje večnega mraza. Večina ledenih puščav je prekrita z ledeniškiimi polji, kapami ali pokrovi. Te puščave se nahajajo ob Zemljinih polih. Te pokrajine so večinoma nerodovitna okolja, saj je tudi tisto malo prsti večinoma pokrito z ledom. A tam kjer leda ni je tudi zelo malo življenja, saj no tekoče vode ali pa jo je zelo malo. Kljub težkim razmeram, je bilo dokazano, da je tam tudi življenje (na kopnem): usedline organskih in anorganskih snovi v debelem ledu, ki gostijo mikroorganizme so tesno povezane z modrozelenimi cepljivkami, ki lahko fiksirajo ogljikov dioksid iz taljene vode. Največja ledena puščava in tudi največja puščava na svetu je Antarktična puščava (Antarktika) - 14.200.000 km²

2.5 Polesne puščave

Te puščave so bolj vlažne (z povprečno količino padavin 250 -500mm) in tudi bolj znosne kot ostale. Zime imajo večjo količino padavin in so kratke ter zmerne. Poletja so pa dolga in vroča. Skozi celo leto povprečne temperature nihajo med 21 in 27 °C. Temperature se v skrajnosti dvigne na 38 °C, medtem ko se pod večer spustijo na 10 °C. Hladne noči pripomorejo k življenju rastlin in živali. Pomembno vlogo igra tudi jutranja rosa, saj je drugače zelo težko najti vodo. To pa zato, ker so tla lahko prekrita s prstjo, prstjo s peskom, samo s peskom, prodrom ali kamenjem. Vse te površine so izsušene, podpovršinskih zalog pa tudi ni.

Primer posluših puščav:

- severnoameriške puščave (Velika kotlina, Utah, Montana),
- podarktčni obroč (Severna Amerika, Nova Fundlandija, Grenlandija, Rusija in severna Evropa).

2.6 Priobalne puščave

Priobalne puščave nastanejo zaradi hladnih morskih tokov in kompenzacijskega dviganja hladne vode z globin, ki nadomešča površinsko vodo, ki jo v stran od obale odpravljajo pasatni vetrovi. Nastanejo lahko v Tropskem in subtropskih pasovih. Ob ozkem pasu pri obali se nahaja del puščave, ki se mu reče meglena puščava, saj se zaradi vlažnega morskega zraka dviguje megla. Povprečne temperature čez leto so od 13 -24 °C, pozimi pa tudi pod 5 °C.

Primer priobalnih puščav:

- Atakama (južna Amerika) – 140.000 km²,
- Namib (južna Afrika) – 135.000 km².

3. Življenje v puščavah

V vročih in hladnih puščavah je problem temperatura. V vročih visoka in v hladnih nizka. V puščavah je tudi zelo malo vode. Letno pade do 250 mm vode. Zaradi temperatur in pomanjkanja vode tam ni veliko živali in rastlin. To pomeni, da ni veliko hrane. Na te težave so se prebivalci puščav prilagodili.

3.1 Življenje ljudi v puščavi

V puščavah ni večjih mest, ker tam ne živi veliko ljudi. Ljudje, ki živijo tam živijo v manjših vasicah in se večinoma ukvarjajo s kmetijstvom. V puščavah živijo tudi nomadi, ki se stalno selijo in druga ljudstva. Tuaregi živijo v zahodni Afriki. Tam jih je okoli 2 milijona in pol. Pretežno so Islamske vere. Aboridžini so Avstralci, ki so živeli tam preden so celino kolonizirali Britanci. Velik del Avstralije zavzemajo puščave, zato so Aboridžini živeli tudi tam. Vodo so dobivali iz podtalnice in iz puščavskih žab. Zdaj jih je samo 2% populacije v Avstraliji. Puščava Thar v Indiji je puščava z največjo gostoto prebivalstva, 83 ljudi na km². Večina ljudi tam se ukvarja z kmetijstvom zlasti živinorejo. Tu pridelajo tudi veliko usnja in volne. Beduini živijo na Arabskem polotoku in jih je okoli 21 milijonov. Beduini se stalno selijo, zaradi pomanjkanja vode in hrane za živali.

V puščavah so tudi mesta. Najbolj znano je Dubaj. V Dubaju živi okoli 2,1 milijona ljudi. Tam je tudi najvišji nebotačnik na svetu Burdž Kalifa. Visok je 828 metrov in ima 163 nadstropij. Največje mesto v puščavi je Kairo, ki je glavno mesto Egipta. V Kairu živi 22,1 milijona ljudi, kar pomeni, da je tudi največje Afriško mesto po številu prebivalcev. Mesto je veliko 1709 km². Drugo največje mesto v puščavi je Lima, ki je glavno mesto Peruja. V mestu živi 8,5 milijona ljudi in je veliko 2672 km². Največji problem v tem mestu je voda. To je zaradi manjšanja ledenika in onesnaženje rek.

Zdaj se v Savdski Arabiji gradi mesto *The Line* sredi puščave. To je pametno mesto, ki ne bi imelo avtomobilov in ne bi spuščalo v ozračje toplogrednih plinov.



Slika 2: *The Line* (Vir :*The line*, 2024)

3.2 Živali v puščavi

Živali, ki živijo v puščavah so prilagojene na temperaturo. V vročih na visoko in v hladnih na nizko. Zaradi pomanjkanja vode nekatere živali zdržijo zelo dolgo brez nje. Najprej bom predstavil nekaj živali, ki živijo v vročih puščavah in nato še v hladnih.

Kojot je predstavnik zveri iz družine psov. Je predvsem nočno aktiven plenilec. Telo ima dolgo do 95 cm. Ima košat rep, kožuh je zgoraj rjav ali rdeč, spodaj pa bel. Ušesa, gobec in noge so rjave barve. Živi posamično ali v manjših skupinah v podzemnih brlogih in se prehranjuje z majhnimi živalmi in mrhovino.



Slika 3: Kojot (Vir: Kojot, 2024)

Fenek ali puščavska lisica je majhna lisica, ki živi v saharškem delu severne Afrike in na Arabskem polotoku. Sodi v isti rod kot navadna lisica in druge znane vrste. Fenek je družabna žival. Pogosto se socializira z medsebojnim čiščenjem dlake. Ima svetel kožuh peščene barve. V dolžino meri do 65 cm vključno z repom, ki je dolg do 25 cm. Njegova najopaznejša značilnost so velika ušesa, dolga 10 do 15 cm, ki služijo predvsem za izmenjavo toplote. Težak je od kilograma do kilograma in pol. V ujetništvu živi do 12 let. V puščavi pa od 15 do 20 let. Fenek je nočno aktivna žival in preživi dan v globokem podzemnem brlogu, ki si ga izkoplje ob vznožju tanke peščene plasti. Brlog ima različne hodnike in sobice. Velikokrat so brlogi med seboj povezani, zato živi v teh prostorih 10 do 15 živali. Proti večeru fenek zapusti svoj brlog in opazuje okolico s kakšnega skritega prostora. Tam čaka na mrak, da se odpravi loviti v puščavo. Hrani se večinoma z mesom, majhnimi glodavci, kuščaricami, žuželkami, polži in sadeži kot so dateljni. Fenek ostanke ulova, ki jih ne more pojesti, zakoplje za pozneje. Fenek lahko tudi zdrži več časa brez vode.



Slika 4: Fenek ali puščavska lisica (Vir: Fenek, 2024)

Surikata je majhna in vitke postave, za katero so značilni široka glava, velike oči, koničast gobec, dolge noge, tanek zožen rep in progast vzorec dlake. Dolžina glave in telesa je od 24 do 35 cm. Teža pa med 0,62 do 0,97 kg. Mehka dlaka je svetlo siva do rumenkasto rjava z izmeničnimi, svetlimi in temnimi pasovi na hrbtu. Njena glava je večinoma bela, spodnji del pa je redko prekrit s temno rdečkasto rjavim krznom, skozi katerega se vidi temna koža. Oči v votlinah, ki pokrivajo več kot 20 % dolžine lobanje, so sposobne binokularnega vida. Tanek, rumenkast rep meri 17 do 25 cm in ima črno konico. Surikata ima 36 zob. Je dobro prilagojena za kopanje, premikanje skozi rove in pokončno stanje. Veliki, ostri in ukrivljeni sprednji kremplji, ki so nekoliko daljši od zadnjih omogočajo surikati plavanje. Surikata ima štiri prste na vsaki nogi z debelimi blazinicami pod njimi. Surikata ima poseben sistem termoregulacije, ki mu pomaga preživeti v puščavskem okolju. Telesna temperatura je v povprečju 38,3°C podnevi in 36,3°C ponoči. Ko telesna temperatura pade pod termonevtralno območje, določeno na 30 do 32,5°C, se srčni utrip in poraba kisika strmo znižata. Pozimi uravnava izgubo toplote s povečanjem presnovne proizvodnje toplote in drugimi metodami, kot je sončenje. Surikata je družaben sesalec, ki oblikuje trope od dveh do 30 osebkov. Tropi živijo v skalnih razpokah na kamnitih območjih in v velikih sistemih rovov na ravninah. Trop na splošno zavzema domače območje, ki je v povprečju veliko 5 km² oddaljenih rovov, od katerih nekateri ostanejo neuporabljeni. Tropi se lahko skupinsko selijo v iskanju hrane, da se izognejo velikemu pritisku plenilcev in med poplavami. Surikate so zelo previdne in pogosto opazujejo okolico tako, da obračajo glavo na eno stran; nekateri posamezniki vedno stojijo na straži in pazijo na nevarnost. Glasovna komunikacija se pogosto uporablja v različnih kontekstih; na primer, ponavljajoče se visokotonsko lajanje se uporablja za opozarjanje drugih na plenilce v bližini. Na splošno se bodo zaradi varnosti umaknili v svoje rove, kjer bodo ostali, dokler nevarnost ne mine. Surikata je predvsem žužkojeda, v veliki meri se prehranjuje s hrošči, jajci, dvoživkami, členonožci, plazilci, majhnimi pticami, rastlinami in semeni. Vsak dan porabi skoraj pet do osem ur za iskanje hrane.



Slika 5: Surikate (Vir: Surikate, 2024)

Zdaj pa še na živali, ki živijo v hladnih puščavah. Pingvini so ptice, ki ne letijo. Glede na vrsto zrastejo med 30 in 160 cm. Imajo čokato telo in kratke noge ter čvrst rep. Med prsti na nogah imajo plavalno kožico. Pri hoji prenašajo težo z ene noge na drugo, zato se zibljejo. Njihova krila so se preobrazila v veslaste okončine, njihove ploske kosti niso votle, tako kot pri ostalih ptičih, ampak so polne, da so močnejše. Celotna perut je gibljiva le v ramenskem sklepu. Letalne mišice pa so enako močne kot pri ostalih pticah, saj jih potrebujejo za hitro plavanje skozi vodo. Pokriti so z gostim perjem. Pred mrazom jih ščiti debela plast podkožne maščobe. V vodi pa jih pred izgubo toplote dodatno ščiti še debela plast nepremočljivih naoljenih peres. Večina pingvinov gnezdi v kolonijah po več sto tisoč ptic. Gnezdo zgradijo iz trave, perja ali prodnikov. So izvrstni plavalci in potapljači, ki lahko dosežejo globino do 20 m. Najdaljši potopi pa trajajo celo do 20 minut. Pingvini v vodi lovijo ribe.



Slika 6: Pingvini (Vir: Pingvini, 2024)

Severni ali polarni medved je velik sesalec, ki ga najdemo v in ob Arktičnem oceanu in je največja zver na svetu. Odrasli samci tehtajo od 400 do 600 kg in občasno presežejo 800 kg. Samice so pol manjše od samcev in običajno tehtajo med 200 in 300 kg. Odrasli samci merijo 2,1 do 3,4 m, samice pa od 1,9 do 2,1 metra. Mladiči ob rojstvu tehtajo med 600 in 700 gramov. V naravi povprečno živi okoli 30 let, medtem ko v ujetništvu lahko tudi 40. Severni medvedi so dobro zavarovani pred mrazom, a se pregrejejo pri temperaturah nad 10°C, ker imajo debel kožuh. Njihova izolacija je tako učinkovita, da skoraj ne oddajajo toplotnega sevanja. Zaznavno toploto oddajajo le njihova stopala. Ti medvedi so mesojedi in se hranijo predvsem s tjunji. Severni medvedi so odlični plavalci in jih pogosto lahko srečamo v odprtih vodah kilometre od obale. To je morda znak, da so se zaradi lova na plen začeli prilagajati na vodno okolje. Zaradi svoje izjemne hitrosti, so tudi zelo učinkoviti plenilci na kopnem. Poleg tjunjev lovijo tudi kite beluga, mrože in glodavce. Severni medvedi naj bi bili ogroženi ne le zaradi lova, temveč tudi zaradi izgube habitata, ki jo povzroča globalno segrevanje.



Slika 7: Severni ali polarni medved (Vir: Severni medved, 2024)

Navadni tjunelj je najbolj razširjen plavutonožec na Arktiki. Tjunji so rjavi, srebrno-beli, rjavkasti ali sivi z izrazitimi nosnicami v obliki črke V. Odrasel tjunelj lahko doseže dolžino 1,90 metra in tehta do 170 kilogramov. Plast podkožne maščobe mu pomaga ohranjati toploto telesa. Samice živijo dlje kot samci. Življenjska doba samic je od 30 do 35 let, samcev pa od 20 do 25 let. Tjunji običajno počivajo na skalnatih mestih, ledu ali pesku. Na kopnem se plazijo po trebuhu. Najpogosteje lovijo ribe kot so sled, oslič in trska. Lovijo jih v potopih, ki trajajo med tremi in petimi minutami.



Slika 8: Navadni tjunelj (Vir: Navadni tjunelj, 2024)

3.3 Rastline v puščavi

Rastline v puščavi imajo prilagoditve, da zadržujejo veliko vode, imajo debelejše liste in druge. Tako preživijo čas, ko ni dežja. Tako kot pri živalih bom predstavil nekaj rastlin.

Vsi poznamo kaktuse, a večina ljudi ne ve veliko o njih. Kaktusovke ali kaktusi, so rastlinska družina z več kot 2000 vrstami, v tropskih in subtropskih puščavah ter stepah severne in južne Amerike, ena sama vrsta *Rhipsalis baccifera* raste v osrednji Afriki. Družina Kaktusovk se deli na dve osnovni poddružini *Cactoideae* in *Opuntioideae* glede na obliko trnov, ki so pri članih poddružine *Opuntioideae* harpunasto nazobčani. Kaktusovke se pojavljajo v zelo različnih oblikah in velikosti. Osnovne oblike so kroglasta, stebrasta in drevesasta. Nekatere vrste so se prilagodile na vlažnejše okolje in rastejo kot epifiti v krošnjah dreves. Najmanjši kaktus je *Blossfeldia liliputana*, ki zraste le malo čez 1 cm v premeru, najvišji pa je *Pachycereus pringlei* z največjo izmerjeno višino 19,2 m. Najtežji kaktus je po oceni *Lemaireocereus weberi*, ki zraste le deset metrov v višino, vendar lahko iz debela požene več kot sto vej, vsaka pa lahko tehta več kot 500 kg. Kaktus je biološko zelo zanimiva rastlina s posebnim crassulaceae acid metabolism (v nadaljevanju CAM) metabolizmom, ki omogoča preživetje rastlin v zelo vročih in suhih okoljih. Rebrasta oblika, sočno tkivo in ta vrsta metabolizma omogočajo shranjevanje zaloge vode, ki omogoča preživetje dolgih sušnih obdobij. Poleg kaktusov v sušnih področjih rastejo druge kserofitne rastline, vsem pa je značilna CAM presnova. Osnovna funkcija te presnove je dnevna presnova ogljikovega dioksida in vode v sladkor, ponoči pa se vrši transpiracija. Stome, ki omogočajo dihanje rastline in izmenjavo plinov, se podnevi zaprejo, kar prepreči nepotrebno izhlapevanje vode iz povrhnjice. Ponoči se stome odprejo in omogočijo izmenjavo plinov. Ta proces povzroči tudi poletno stagnacijo, ki prepreči večjo izgubo vode v poletni vročini. S tako presnovo lahko kaktus preživi dolge mesece ali celo leta brez vode. Steblo kaktusov ima osrednji sočni stržen, okoli katerega teče žilno snopje, ki omogoča pretok metabolitov. Žilno snopje lahko s staranje rastline oleseni in tvori oporo mehkem sočnem tkivu. Okoli stržena se nahaja sočno tkivo, ki skrbi predvsem za skladiščenje vode. Zunanja trša skorja vsebuje klorofil, ki omogoča fotosintezo. Cvetovi kaktusov so glede na veliko porabo vode v času cvetenja sorazmerno veliki, pri nekaterih kaktusih nočni, obarvani od bele, rumene, rdeče in rjave barve. Kaktusi ne vsebujejo modrih antocianskih barvil, zato noben kaktus ne cveti v modri barvi. Kaktusi so večletne rastline in živijo od nekaj let do preko 300 let. Nekateri manjši kaktusi cvetijo že v drugem letu starosti in živijo od 10 do 25 let, veliki stebričarji pa lahko cvetijo šele po petdesetem letu starosti in doživijo nekaj stoletij. Kaktusi rastejo zelo počasi. Veliki arizonski stebričar saguaro zraste v prvem desetletju le približno 10 cm v višino, prvič pa cveti šele po petdesetih letih. Cvetovi kaktusov so - razen nekaj zigomorfni vrst - radialno simetrični, večinoma lijaste ali cevaste oblike. Izraščajo lahko iz starih ali novih areol, ki pa le pri nekaterih vrstah kaktusov poženejo več cvetov iz areole naenkrat. Cvetovi so veliki od nekaj mm do preko 30 cm in imajo od 5 do več kot 50 cvetnih listov in od 10 do 1500 prašnikov. Cefalij je poseben zgoščen meristemski organ, ki ga imajo le nekatere vrste srednje- in južnoameriških kaktusov. Cefalij je meristemska cvetna baza, ki producira le cvetje in plodove, namesto bodic pa tvori gosto volno in ščetine. Pri rodu *Melocactus* steblo kaktusa po začetku rasti cefalija ne raste več. Plodovi so večinoma suhi ali sočni, jagodaste oblike in vsebujejo od nekaj semen, v nekaterih primerih pa do več tisoč semen. Plodovi lahko vsebujejo

sladkorno pulpo in jih v naravi jedo živali, uporabljajo pa se lahko kot hrana. Seme kaktusov je drobno, od premera 0,1 mm do 1 cm. Pri nekaterih vrstah kali le pod posebnimi pogoji. Največja možnost preživetja sejancev v naravi je šele po nekem daljšem mokrem obdobju, zato seme ne kali, dokler kalitev preprečujejo procesi dormance. Dormanco lahko zaključijo izpiranje kemijskih snovi, ki povzročijo nekaljivost semena, pokanje semenske lupine zaradi mraza ali drugih vzrokov, staranje semena ali pa vročina. Semena kaktusov, ki imajo daljšo dormantno dobo, večinoma vzkalijo šele po nekaj sezonah. Kaktusi so z evolucijo razvili trne, s katerimi se zaščitijo pred živalmi in pred premočnim soncem. Trni niso značilni le za kaktuse, saj jih imajo tudi druge rastline, vendar so pri kaktusih trni produkt areol, ne kambija. Trni izraščajo lahko postopoma, tako da se lahko pojavijo na več deset let starem delu stebela. Dolžina trnov pri nekaterih kaktusih preseže 20 cm, lahko pa jih iz ene same areole izrašča več kot 40. Opuncije imajo nazobčane trne, ki se pri vbodu težko izvlečejo, kar pogosto povzroči, da se pogosto odlomi brst rastline in ga žival odnese s seboj nabodenega na kožo. Trni so pri gorskih rastlinah pogosto svetli in gosti ter tako ščitijo povrhnjico pred soncem. Trni sicer absorbirajo vodo, vendar se kaktusi ne hranijo z vodo preko areole. V skrajno sušnih okoljih pa trni vseeno pripomorejo k zbiranju vode, ker se na njih nabira kondenz in odteče h koreninam. Trne in kaktusom podobno obliko ima tudi precej rastlin iz družine mlečkovk, zato jih ljudje pogosto zamenjujejo s kaktusi. Prav tako med kaktuse ne spadajo aloje, agave, rastline iz družine tolstičevk, Crassulaceae ter živi kamenčki. Posebnost kaktusov je organ areola, ki se pojavi samo še pri treh rastlinskih družinah. Areola je organ, ki tvori trne in pri nekaterih kaktusih liste, ki pa pri večini olistanih kaktusov odpadejo. Kaktusi so razvili rebra, ki so nastala s preoblikovanjem stebela v kroglasto obliko. Rebra povečajo fotosintetsko površino rastline, omogočajo pa krčenje in raztezanje stebela. V sušnih obdobjih kaktus izgubi precej vode iz sočnega tkiva, zato se steblo skrči, po dežju pa se zaloga vode obnovi in se steblo lahko razširi. Število reber je tipično za vrsto kaktusa. Veliki arizonski kaktus saguaro lahko v enem dnevu vsrka preko 3000 litrov vode. To povzroči povečanje volumna rastline, kar omogočijo rebra s širjenjem. Koreninski sistem kaktusov ima dve funkciji, shranjevanje vode in opora. S korenino se kaktus vraste v podlago, ki je lahko peščena, skalna... Korenina je lahko repasta, korenasta ali lasasta, pogosto pa se pojavi kombinacija globoke glavne korenine s tankimi koreninami v plitvi zgornji plasti zemlje. To se pojavlja predvsem pri visokih stebričarjih, ki v enem dnevu lahko načrpajo skozi korenine več ton vode v steblo predvsem s plitvimi koreninami, glavna korenina pa služi za oporo in za srkanje vode iz globine. Zadebeljene korenaste in repaste korenine imajo nekateri kaktusi iz skrajno sušnih področij, saj v debelem delu korenine shranijo nekajkrat več vode, kot jo lahko shrani steblo. Večino vode vsrkajo koreninski laski, ki poženejo iz površine glavne korenine v nekaj urah po dežju. Izgubo vode skozi povrhnjico zmanjšuje tudi voščena prevleka, ki jo tvori epiderm nekaterih vrst kaktusov. Rast kaktusov je odvisna od svetlobe, toplote, hranilnih snovi, predvsem pa od vode, torej od padavin. Svetloba je osnova za fotosintetsko presnovo ogljikovega dioksida in vode v sladkor. Temperatura vpliva predvsem na hitrost kemijskih procesov v rastlini. Optimalna temperatura rasti je od vrste do vrste drugačna, v splošnem pa se rast začne nad 10° Celzija, nad 40° pa se prične ustavljati. Hranilne snovi vsrkava kaktus iz tal skozi korenine, ki so v daljši suši latentne. Ko pade dež, se v nekaj urah pričnejo na površini glavnih korenin tvoriti koreninski laski, ki lahko v nekaj urah načrpajo dovolj vode za preživetje naslednjega obdobja suše. Hranilne snovi so potrebne za tvorbo tkiv, vendar so kaktusi v splošnem prilagojeni na pusta peščena tla. Rastejo v tleh, kjer je zelo malo humusnih snovi in je pogosto edina organska

snov v zemlje le ostanek odmrlih koreninskih laskov iz prejšnjih sezon. Kaktusi so poletne rastline. Rast kaktusov je odvisna predvsem od padavin v toplih sezonah. V krajih, kjer so padavine pretežno pozimi, poleti pa jih ni, kaktusi ne uspevajo. Večina kaktusov ima rastno sezono spomladi in jeseni, poleti pa se zaradi visoke temperature rast ustavi. V krajih, kjer ni padavin tudi po več let, prejmejo kaktusi vodo z meglo. Kaktusi rastejo večinoma v puščavah in polpuščavah, kjer so velike razlike med dnevno in nočno temperaturo običajne. V takih predelih nočna temperatura pogosto pade pod zmrzišče. Kaktusi so se prilagodili tudi na take pogoje in uspevajo celo v področjih, kjer pade temperatura tudi do 30° pod zmrziščem. Taki kaktusi se na prezimovanje pripravijo postopoma, s koncentriranjem celičnih sokov, v osnovi pa morajo imeti tudi celične stene prilagojene za take procese. Skrajno prezimni kaktusi rastejo v severnih delih Arizone, nove Mehike in Teksasa, našli so celo rastišča opuncij v Kanadi. V južni Ameriki uspevajo kaktusi v visokih Kordiljerah do južne Patagonije. Ti kaktusi lahko v skalnjaku z globoko drenažo prezimijo na odprtem tudi v priobalnem delu Slovenije. Kaktusi so se in se še uporabljajo kot zdravilo, hrana za živali, kurivo in druge namene. V zdravstvu se uporabljajo nekatere kaktusovke, predvsem pri zdravljenju hipertenzije.



Slika 9: Kaktus (Vir: Kaktusovke, 2024)

Nekatere puščavske rastline niso tako znane. *Schistidium antarctici* je vrsta maha, ki jo najdemo na Antarktiki in Subantarktičnih otokih. Živi v strnjenih kepah, ki so zgoraj rumenkasto zelene, spodaj pa rjavkasto črne. Raste tako na tleh kot na skalah. Če življenjski prostor zagotavlja dovolj vlage, lahko zraste v obliki preproge, če pa je ni vlage zraste v obliki majhne blazine.



Slika 10: *Schistidium antarctici* (Vir: *Schistidium antarctici*, 2024)

Olneya tesota je cvetoče drevo, ki raste v zahodnem delu puščave Sonora, v Arizoni in Kaliforniji, ZDA. Puščavski železov les raste kot grm ali drevo, doseže višino približno 10 metrov in povprečni premer debla približno 60 centimetrov. Pri mlajših drevesih je lubje sivo, sijoče in gladko; pri starejših drevesih je lubje prelomljeno. Drevo je zimzeleno, a izgubi liste če temperatura pade pod 2°C ali če suša traja dlje časa. Listi so modrikasto zeleni in pernato sestavljeni. Razporejeni so na peclju, dolgem 15 cm, s 6 do 9 lističi, od katerih vsak meri od 0,7 do 2,5 cm. Na dnu vsakega peclja raste dva trna, vsak dolg približno 1 cm. Drevo cveti od konca aprila do junija. Cvetove sestavlja 5 neenakih cvetnih listov, vijoličaste, rdeče, bele ali roza barve. Semenski stroki so dolgi 5 do 8 cm in so svetlo rdečkasto rjavi, ko dozori.



Slika 11: *Olneya tesota* (Vir: *Olneya tesota*, 2024)

Haloxylon je rod grmov ali majhnih dreves visokih do 8 metrov nekatera celo do 12. Ta drevesa imajo debelo deblo in veliko zelenih vej na katerih rastejo listi. Listi so veliki kot majhne luske. Cvetje raste na vejah starejših od enega leta. Drevesa rastejo v puščavi Gobi in Egiptu.



Slika 12: *Haloxylon ammodendron* (Vir: *Haloxylon ammodendron*, 2024)

V puščavah živi še veliko drugih ljudi, živali in rastlin, katere v nalogi niso omenjene. Verjetno obstajajo tudi kakšne živali in rastline, ki še niso bile odkrite, o nekaterih pa niti še ne vemo veliko.

4. Dezertifikacija

4.1. Kaj je dezertifikacija?

Dezertifikacija je proces, pri katerem rodovitna zemlja postopoma postane puščava zaradi naravnih dejavnikov, kot so pomanjkanje padavin, erozija tal in človekove dejavnosti, kot so intenzivno kmetijstvo, prekomerno izkoriščanje vode in sečnja gozdov.

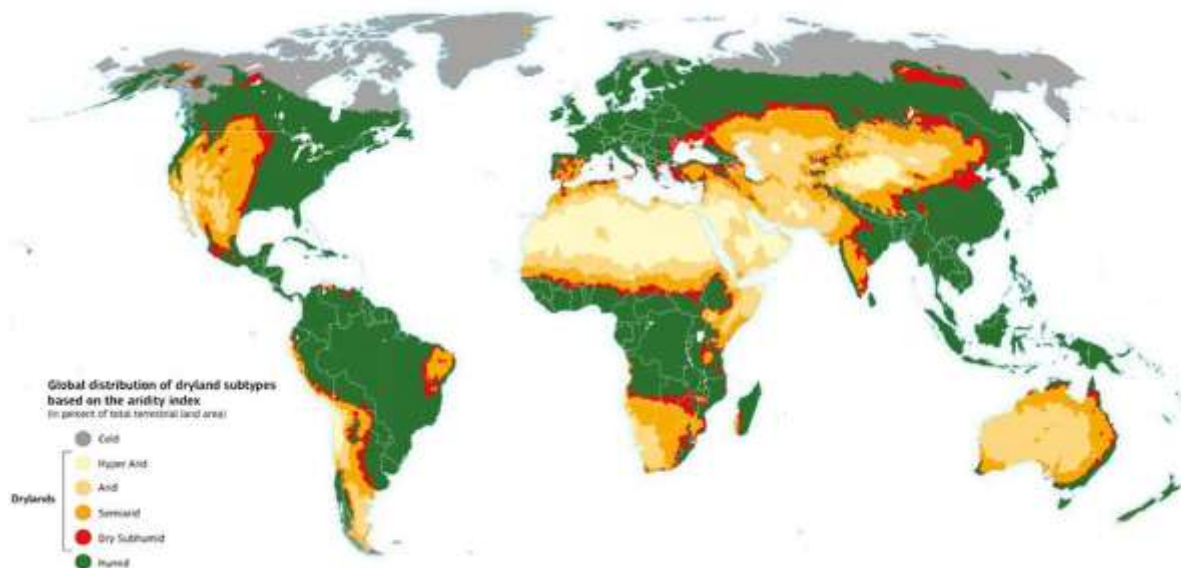
Zdi se, da so ekosistemi v polsuhih in sušnih regijah po vsem svetu podvrženi različnim procesom degradacije, ki jih običajno imenujemo "dezertifikacija". Glede na okolijski program Združenih narodov (v nadaljevanju UNEP) je treba vse regije, v katerih je razmerje med skupno letno količino padavin in potencialno evapotranspiracijo (celotno vračanje vode s površja Zemlje v ozračje) v razponu od 0,05 do 0,65, obravnavati kot občutljive na dezertifikacijo. Takšne regije predstavljajo približno 40 % svetovnega kopenskega območja.

„Dezertifikacija“ je ena sama beseda, ki se uporablja za pokrivanje najrazličnejših interaktivnih pojavov – tako naravnih kot antropogenih (takih ki so posledica človeške dejavnosti) – ki vplivajo na dejansko in potencialno biološko in kmetijsko produktivnost ekosistemov v polsuhih in sušnih regijah.

Obstajajo trije različni vzroki, ki povzročajo dezertifikacijo:

- Zaradi izsušitve - daljše suše ki so naredile veliko opustošenje v številnih družbah.
- Zaradi suše - veliko držav že spopada z sušo, so družbe v hitri tranziciji ranljive.
- Zaradi degradacije – delimo na dva tipa degradacij: prekomerna paša – živina tepta zemljo in jo dela nerodovitno ter erozija tal - na nekaterih sušnih območjih je zelo resna, vendar se ne ve še dovolj o tem kaj jo povzroča zato jo je težko zaustavljati.

Najbolj prizadeta območja na svetu so pas Sahel na jugu Sahare, Sredozemlje, Avstralija in Kalifornija v Združenih državah Amerike (v nadaljevanju ZDA), vendar je svetovno prizadetih vsaj 100 držav.



Slika 13: Zemljevid procesa dezertifikacije po svetu (Vir: Zemljevid dezertifikacije, 2024)

Pogoji za nastanek ali širjenje puščav so večji kadar ljudje na nekem območju nehajo obdelovati zemljo. Velik faktor, ki povzroča nastajanje novih puščav, je tudi globalno segrevanje. Če so temperature višje je več izhlapevanja in s tem ponekod manj padavin, kar pospešuje nastanek puščav. Glede na Združene narode se je dezertifikacija pospešila že za 30 % v zadnjih 50 letih. To povzročajo številni dejavniki, vključno z urbanizacijo, rudarstvom, kmetovanjem in živinorejo. Ko je zemlja suha, je nezmožna zadržati vodo, to pa pomeni, da rastline ne morajo več zrasti. Po svetu na sušnih območjih živi približno 2 milijardi ljudi, ki so izpostavljeni dezertifikaciji. Možnosti podnebnih sprememb in višjih povprečnih temperatur bi lahko te učinke še okrepile. Po eni študiji bi sredozemska regija doživela drastično preobrazbo s segrevanjem za komaj 2 stopinji Celzija, pri čemer bi vsa južna Španija lahko postala puščava.

4.2. Vpliv dezertifikacije

Degradacija tal pomeni zmanjšanje ali izgubo biološke ali gospodarske produktivnosti v sušnih in v polsuhih območjih. Več kot 75 % je že degradiranih, do leta 2050 pa bi lahko bilo degradiranih že 90 % območij po svetu. Za degradiranje tal je več vzrokov. Ti so razlikujejo glede na lokacijo, naravnogeografske in družbenogeografske značilnosti puščavskih območij. Na primer v Kazahstanu je zaradi prekomerne uporabe vode, morje za sabo pustilo slano puščavo. V Sahelu pa se je zaradi rasti prebivalstva in s tem naraščanje njihovih potreb povečala sečnja lesa, nezakonito kmetovanje ter krčenje obdelovalnih zemljišč za gradnjo bivališč.



Slika 14: Primer posledic dezertifikacije v naravi (Vir: Primer dezertifikacije, 2024)

Dezertifikacija ne vpliva le na živalski in rastlinski svet, temveč ima zelo velik vpliv tudi na ljudi. Že v antiki in v srednjem veku je dezertifikacija igrala večjo vlogo pri razpadu ali nastanku imperijev. V Sahelu je revščina zelo razširjena, zaradi pomanjkanja vode, hrane, naravnih virov in delovnih mest. Ko ozemlje postane puščava, se njegova sposobnost preživetja okoliških populacij ljudi in živali močno zmanjša. Ker je v puščavi zelo suho se poveča tudi tveganje za požare.

Zaradi dezertifikacije naj bi se v naslednjih 10 letih odselilo in poiskalo boljše razmere za življenje že 50 milijonov ljudi. Hrana pogosto ne raste, vode ni mogoče zbirati in habitati se premikajo. To pogosto povzroča številne zdravstvene težave ljudi, od podhranjenosti, bolezni dihal, ki jih povzroča prašni zrak, in drugih bolezni, ki izhajajo iz pomanjkanja čiste vode.

Na območjih z visoko degradacijo tal živi približno 2 milijardi ljudi, od tega jih je 90 % v državah v razvoju. Tudi na rastline in živali ima dezertifikacija vpliv. Znanstveniki ugotavljajo da je na območjih z visoko dezertifikacijo manj vrst živali in rastlin. Zato pa je tako podnebje ugodno za rast invazivnih vrst grmičevja. Vprašanje je ali so nova grmičevja uporabna in kako bodo vplivala na preostali živi svet.

4.3. Ustavljanje dezertifikacije

Leta 1994 so Združeni narodi ustanovili Konvencijo o boju proti dezertifikaciji (v nadaljevanju UNCCD), prek katere se je 122 držav zavezalo k ciljem nevtralnosti degradacije zemljišč. Ta prizadevanja vključujejo delo s kmeti za zaščito obdelovalnih zemljišč, popravilo degradiranih zemljišč in učinkovitejše upravljanje oskrbe z vodo. UNCCD je tudi promoviral pobudo *The*

The Great Green Wall, prizadevanje za obnovitev 100 milijonov hektarjev v 20 državah v Afriki do leta 2030. Podobno prizadevanje poteka na severu Kitajske, kjer vlada sadi drevesa ob meji s Puščavo Gobi, da bi preprečila njeno širitev, saj so kmetijstvo, paša živine in urbanizacija skupaj s podnebnimi spremembami odstranili varovalno vegetacijo.

Primeri ukrepov za obnovo in rehabilitacijo ekosistemov vključujejo:

- vzpostavitev semenskih bank,
- ponovna naselitev izbranih vrst,
- obogatitev tal s hranili in
- sajenje dreves.



Slika 15: Veliki Zeleni zid (Vir: The Great Green Wall, 2024)

5. Eksperimentalni del

V raziskovalno nalogo smo vključili še dva eksperimenta, s katerima smo želeli preveriti premikanje sipin v peščenih puščavah ter vlogo zelenih rastlin v peščenih puščavah. Oba eksperimenta bomo v nadaljevanju predstavili. Uprizorili bomo:

1. premikanje sipin v peščenih puščavah in
2. vpliv rastlin na ustavljanje procesa širjenja puščav (primer *The Great Green Wall* projekta).

5.1 Širjenje puščav z vetrom

Pripomočki:

- sušilec za lase,
- kartonasta škatla,
- pesek in
- telefon.

Ta poskus smo naredili, da bi dokazali, da se sipine premikajo z vetrom. V kartonasti škatli smo iz peska postavili manjšo sipino in jo nato s sušilcem za lase pihali pod kotom (cca. 30°). Pihali smo iz spodnjega kota.

Snemali in fotografirali smo z telefonom.



Slika 16: Širjenje puščav z vetrom (avtorji: Erik Bavčar, Maxim Laurence, Tomaj Zore Čop, 2024)

Ugotovili smo, da so se najprej pričeli premikati zgornji delci peska, nato pa spodnji. Sipine tako z vetrom potujejo po puščavah. Hitrost in količina premikanja je odvisna od moči vetra.

Ko smo vključili višjo hitrost in s fenom proti pesku pihali iz več različnih strani smo pesek razpršili in s tem uprizorili pešчени vihar, ki je pogost pojav peščenih puščav.

5.2 Vpliv rastlin na širjenje puščav

Pripomočki:

- sušilec za lase,
- kartonasta škatla,
- pesek,
- telefon in
- različne rastline s koreninami.

Pri tem eksperimentu smo želeli dokazati teorijo projekta *The Great Green Wall* še v praksi. V kartonasti škatli smo iz peska postavili manjšo sipino in v njo zasadili rastline. Nato smo s sušilcem za lase pihali pod kotom (cca. 30°).

Snemali in fotografirali smo s telefonom.



Slika 17: Vpliv rastlin na širjenje puščav (Avtorji: Erik Bavčar, Maxim Laurence, Tomaj Zore Čop, 2024)

Ugotovili smo, da rastline lahko dosti zmanjšajo moč vetra in sicer tako, da ujamejo veliko peska in ga s tem zaustavijo. Ugotovili smo, da imajo na ta način rastline pomembno vlogo pri zaustavljanju peska na drugo stran. Trdimo, da projekt *The Great Green Wall* resnično deluje in da je sajenje rastlin na puščavskih območjih izjemnega pomena.

Hkrati menimo, da zelene rastline s procesom fotosinteze služijo pri proizvodnji kisika in s tem pomembno prispevajo k manjšim koncentracijam ogljikovega dioksida v ozračju.

6. Razprava

V nadaljevanju bomo odgovorili na raziskovalna vprašanja, ki so bila osnova za raziskovalno nalogo.

Na odgovor na prvo vprašanje »Koliko vrst puščav poznamo?« smo odgovorili uvodoma. Nekoč je veljalo, da so puščave le peščene, suhe in vroče. Danes vemo, da temu ni tako in da strokovna literatura priznava 5 vrst puščav: vroče, hladne, ledene, polsuhe (semiaridne) in priobalne. Med njimi je največja puščava ledena puščava in sicer Antarktična puščava.

Na odgovor na drugo vprašanje »Kakšen je vpliv puščav na svet?« smo ugotovili, da puščave načeloma slabo vplivajo na svet. Puščave vplivajo večinoma na tista območja, kjer puščave že obstajajo in na območja, kjer se puščave širijo. Kjer puščave že obstajajo je življenje težko zaradi temperatur in pomanjkanja vode ter hrane. Na območjih, kjer pa se širijo pa se degradirajo tla. Kot dejstvo pa izpostavljam, da v puščavah obstaja edinstven živalski in rastlinski svet.

Ugotovili smo, da v puščavah živi veliko ljudi in ljudstev in različnih držav ter zanimivi predstavniki živalskih in rastlinskih vrst. S tem smo odgovorili na tretje vprašanje »Kdo so prebivalci puščav?«.

Nazadnje smo želeli raziskati kakšna je prihodnost širjenja puščav. Ugotovili smo, da se bodo puščave še vedno širile, a v manjši meri zaradi UNCCD, ukrepov s strani Konvencije o boju proti dezertifikaciji Združenih narodov.

S tem smo odgovorili na četrto raziskovalno vprašanje »Kakšna je prihodnost širjenja puščav?«.

S pomočjo literature in zbranih informacij se lahko opredelimo glede zastavljenih hipotez.

Hipotezo 1, ki je bila, da je največja puščava Sahara, lahko ovržemo. Ugotovili smo namreč, da je največja puščava Antarktična puščava.

Hipotezo 2, ki je bila, da bi brez puščav bil svet isti, lahko ovržemo. Namreč, če ne bi bilo puščav bi bili na teh območjih drugačni biomi in vrste življenja, prav tako ne bi bilo dezertifikacije.

Hipotezo 3, ki je bila, da so puščave manj raziskane od globin morij lahko ovržemo, saj so puščave v večini že vse raziskane, globin morij pa je bilo raziskanih komaj 20 %.

Med pisanjem in raziskovanjem smo ugotovili, da bi nekatere zanimivosti puščav lahko uprizorili tudi eksperimentalno. Prvi eksperiment smo navezali na raziskovalno vprašanje: Koliko vrst puščav poznamo? V tem eksperimentu smo predstavili premikanje sipin v vročih, hladnih in ob obalnih puščavah. Drugi eksperiment pa smo navezali na vprašanje: Kakšna je

prihodnost širjenja puščav? V tem eksperimentu smo želeli potrditi in izpostaviti namen ter pomembnost projekta *The Great Green Wall*.

7. Zaključek

Med pisanjem raziskovalne naloge smo našli in se naučili veliko novih zanimivosti o puščavah po svetu. Metode dela, ki smo jih uporabljali so bile zadosten in zanesljiv vir informacij, saj smo z njimi veliko raziskali ter uspešno odgovorili na vsa zastavljena raziskovalna vprašanja. Cilji, ki smo si jih zastavili so bili usvojeni in tudi veliko smo se naučili.

Uspešno smo kvalificirali vrste puščav; spoznali smo 5 tipov puščav, njihove prebivalce, kje in kako živijo prebivalci ter vzroke in načine širjenja puščav. Ugotovili smo tudi, da je danes življenje v puščavah ponekod bolj prijazno kot nekoč. V tem času se v Savdski Arabiji gradi mesto *The Line*, ki bo pametno mesto, ki naj ne bi imelo avtomobilov in bi na ta način v ozračje izpustili manj toplogrednih plinov. Tam bo v prihodnosti zato verjetno dobro živeti, ker bo zrak čistejši kot drugod po svetu. To bo dobro vplivalo tudi na naše ozračje in celoten planet. Problem takšnih projektov pa vidimo v gradnji in razvoju, saj so takšna stanovanja oziroma hiše v mestih zelo draga in si jih vsi ljudje ne bodo morali privoščiti. Zaradi širjenja puščav in naraščanja temperatur zraka ter pomanjkanja prostora drugod po svetu, bo v prihodnosti v puščavah verjetno živelo več ljudi. Da bo življenje v težkih puščavskih pogojih lažje, bodo načrtovalci mest morali reševati probleme vezane predvsem na pomanjkanje pitne vode ter spreminjanje neprimernih zemljišč za obdelovanje hrane v bolj primerna zemljišča.

Menimo, da je potrebno puščavske živali in rastline, ki so na robu izumrtja bolj vztrajno varovati, da ne bodo izumrle. Najbolj na udaru so tiste, ki živijo v največji ledeni puščavi (Antarktika). Predvidevamo, da se bodo v prihodnosti širile živalske in rastlinske vrste v vročih puščavah; tu nas je najbolj presenetil podatek, ki pravi, da je v srednji Afriki razširjena le ena vrsta kaktusa (*Rhipsalis baccifera*).

Ker smo prišli v drugi raziskovalni krog smo naredili tri eksperimente, od katerih smo v nalogo vključili le dva. Pri enem nismo dobili zelenih rezultatov, zato ga nismo vključili v nalogo. Uspešno opravljena eksperimenta se nam zdita primerna za vzgojno-izobraževalne namene, hkrati pa smo z njima dokazali naslednje; s prvim eksperimentom smo ugotavljali kako se peščeni delci s pomočjo vetra premikajo v puščavi in kako se premikajo peščene sipine. Z drugim eksperimentom pa smo izpostavili vlogo zelenih rastlin v puščavah - izpostavili bi predvsem dve vlogi zelenih rastlin; njihovo varovalno vlogo (pred širjenjem puščav in pred erozijo) ter vlogo pri proizvodnji kisika, s procesom fotosinteze.

Zaključimo lahko z mislijo, da se nam je ta tema zdela izjemno zanimiva za nadaljnje raziskovanje. Menimo, da je to tema prihodnosti, saj se naraščanje temperatur zraka po vsem svetu nadaljuje – s tem pa se večajo tudi puščavska območja.

8. Viri in literatura

1. Avstralski domorodci. URL: https://sl.m.wikipedia.org/wiki/Avstralski_domorodci (24.2.2024)
2. Beduini. URL: <https://sl.m.wikipedia.org/wiki/Beduini> (18. 2. 2024)
3. Berberi. URL: <https://sl.m.wikipedia.org/wiki/Berberi> (18. 2. 2024)
4. Burdž Kalifa. URL: https://sl.m.wikipedia.org/wiki/Burd%C5%BE_Kalifa (27. 2. 2024)
5. Degradacija tal. URL: https://sl.wikipedia.org/wiki/Degradacija_tal (25. 2. 2024)
6. Desertification. URL: <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/desertification> (25. 2. 2024)
7. Dezertifikacija in segrevanje ozračja. URL: <https://www.carbonbrief.org/explainer-desertification-and-the-role-of-climate-change/> (25. 2. 2024)
8. Dezertifikacija Wiki. URL: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Dezertifikacija> (25. 2. 2024)
9. Dezertifikacija. URL: <https://www.unccd.int/land-and-life/desertification/overview> (25.2.2024)
10. Dubaj. URL: <https://sl.m.wikipedia.org/wiki/Dubaj> (27. 2. 2024)
11. Fenek. URL: <https://sl.m.wikipedia.org/wiki/Fenek> (19. 2. 2024)
12. Gradivo – puščave. URL: https://dijaski.net/gradivo/geo_sno_puscave_01 (8. 2. 2024)
13. The Great green wall.: <https://jadeasterling.com/sustainability/2019/5/30/the-great-green-wall-of-africa> (25. 2. 2024)
14. Haloxylon. URL: <https://en.m.wikipedia.org/wiki/Haloxylon> (24. 2. 2024)
15. Hladne puščave. URL: <https://sand-boarding.com/sl/cold-deserts/> (24. 2. 2024)
16. Kairo. URL: <https://sl.m.wikipedia.org/wiki/Kairo> (27. 2. 2024)
17. Kaktusovke. URL: <https://sl.m.wikipedia.org/wiki/Kaktusovke> (21. 2. 2024)
18. Klimogram Antarktike. URL: https://www.google.com/URL?sa=i&URL=https%3A%2F%2Fh5p.splet.arnes.si%2F2023%2F11%2F30%2Fklimogram-antarktike-fabekovic%2F&psig=AOvVaw0ZS_noir84P4EEJ2meR3rB&ust=1707475233282000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQQjhxqFwoTCJCP8PzGm4QDFQAAAAAdAAAAABAE (8. 2. 2024)
19. Klimogram Asuan. URL: <https://www.google.com/URL?sa=i&URL=https%3A%2F%2Fsi.izzi.digital%2FDOS%2F28319%2F37444.html&psig=AOvVaw1D2Ct6AcGtBlv2UqXhbsaP&ust=1707475123858000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQQjhxqFwoTCMCn2MjGm4QDFQAAAAAdAAAAABAE> (8. 2. 2024)
20. Klimogram Mongolija. URL: <https://www.google.com/URL?sa=i&URL=https%3A%2F%2Fwww.unicorntails.com%2Fandbeyond%2Fmongolia%2Forkhonvalleycamping%2F&psig=AOvVaw1yf8EGH734TUdmKpZk7U9O&ust=1707475850460000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQQjhxqFwoTCKDfKqPjM4QDFQAAAAAdAAAAABAR> (8. 2. 2024)
21. Kojot. URL: <https://sl.m.wikipedia.org/wiki/Kojot> (19. 2. 2024)
22. Ledena puščava. URL: https://sl.wikipedia.org/wiki/Ledena_pu%C5%A1%C4%8Dava (8. 2. 2024)
23. Lima. URL: <https://sl.m.wikipedia.org/wiki/Lima> (27. 2. 2024)
24. Navadni tjulenj. URL: https://sl.m.wikipedia.org/wiki/Navadni_tjulenj (19. 2. 2024)
25. Olneya tesota URL: <https://en.m.wikipedia.org/wiki/Olneya> (23. 2. 2024)
26. Pingvini. URL: <https://sl.m.wikipedia.org/wiki/Pingvini> (19. 2. 2024)

27. Prebivalci Lime. URL: <https://operando.org/iz-pachacuteca-nekateri-zivijo-v-puscavi-vse-svoje-zivljenje/> (27. 2. 2024)
28. Primer dezertifikacije. URL: <https://www.aa.com.tr/en/environment/soil-degradation-poses-risk-to-food-security/1664531> (3. 3. 2024)
29. Puščava. URL: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Pu%C5%A1%C4%8Dava#> (8. 2. 2024)
30. Puščave in polpuščave. URL: <https://slideplayer.si/slide/17495215/> (8. 2. 2024)
31. Puščavske rastline. URL: <https://sand-boarding.com/sl/desert-plants/> (23. 2. 2024)
32. Puščavske živali. URL: <https://sl.green-ecolog.com/15339397-desert-animals-characteristics-and-names> (19. 2. 2024)
33. Schistidium antarctici. URL: https://en.m.wikipedia.org/wiki/Schistidium_antarctici (21. 2. 2024)
34. Severni medved. URL: https://sl.m.wikipedia.org/wiki/Severni_medved (19. 2. 2024)
35. Surikate. URL: <https://en.m.wikipedia.org/wiki/Meerkat> (19. 2. 2024)
36. The Line. URL: https://en.m.wikipedia.org/wiki/The_Line,_Saudi_Arabia (18. 2. 2024)
37. Tuaregi. URL: <https://sl.m.wikipedia.org/wiki/Tuaregi> (18. 2. 2024)
38. Zemljevid dezertifikacije. URL: <https://global-tipping-points.org/section1/1-earth-system-tipping-points/1-3-tipping-points-in-the-biosphere/1-3-2-current-state-of-knowledge-on-tipping-points-in-the-biosphere/1-3-2-5-drylands/> (25. 2. 2024)