

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ A

ENVIRONMENTÁLNÍHO MODELOVÁNÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**DOPADY KLIMATICKÝCH ZMĚN NA HOSPODAŘENÍ
S VODOU V IZRAELI**

Vedoucí práce: Ing. Lucie Poláková

Autor práce: Marek Vyroubal

2024

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Marek Vyroubal

Územní technická a správní služba v životním prostředí

Název práce

Dopady klimatických změn na hospodaření s vodou v Izraeli

Název anglicky

Impacts of climate change on water management in Israel

Cíle práce

Cílem závěrečné práce je ve formě rešerše popsat problematiku klimatických změn se zaměřením na sucho a s ním spojené změny hospodaření s vodou v Izraeli. Práce se zabývá nedostatkem vody a desertifikací, jejich příčinami, možnými důsledky a je nastíněn budoucí vývoj a řešení problematiky. V rámci práce je zhodnocena aktuální podoba hospodaření s vodou v Izraeli s orientací na odsolování, recyklaci vody, využívání vody v zemědělství a obnovu řek. Jsou analyzována rizika environmentální i politická. Práce zmiňuje legislativu vodního hospodářství v Izraeli a s problematikou spojené mezinárodní spolupráce.

Metodika

- úvod
- cíle práce
- literární rešerše studované problematiky
- přehled stávající legislativy
- zhodnocení zjištěných informací
- shrnutí
- diskuze
- závěr
- použitá literatura

Doporučený rozsah práce

35-40 stran

Klíčová slova

Izrael, hospodaření s vodou, sucho, nedostatek vody

Doporučené zdroje informací

- Haddadin M. J., 2010: Water resources in Jordan Evolving Policies for Development, the Environment and Conflict Resolution, Resources of the future, Washington D. C., ISBN: 1933115327
- Khaschman S. K., 2013: Water Resources of Jordan, Water resources impact, Research and study center; University of Amman
- Senor D., Singer S., 2012: Příběh izraelského hospodářského zázraku. Praha: ALIGIER s.r.o., 323 s. ISBN 978-80-904895-1-6.
- Siegel S. M., 2018: Budiž voda : izraelská inspirace pro svět ohrožený nedostatkem vody. Praha, Aligier s.r.o., xxiii, 382 s., ISBN:978-80-906420-5-8
- TAL A., 2002: Pollution in a Promised Land: Environmental History of Israel. Berkeley: University of California Press, 557 s. ISBN 0-520-23428-6.

Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Lucie Poláková

Garantující pracoviště

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

Elektronicky schváleno dne 5. 12. 2022

prof. Ing. Martin Hanel, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 20. 12. 2022

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 21. 03. 2024

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Dopady klimatických změn na hospodaření s vodou v Izraeli vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil, a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědom, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědom, že odevzdáním bakalářské souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne:

Poděkování:

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucí práce Ing. Lucii Polákové za vstřícnost, pomoc a poskytnutí cenných rad při zpracování bakalářské práce. Dále také všem, kteří mne v průběhu studia podporovali, zvláště mojí rodině.

Abstrakt:

Bakalářská práce ve formě rešerše popisuje problematiku klimatických změn se zaměřením na sucho a s ním spojené změny hospodaření s vodou v Izraeli. V první části je problematika popsána v globálním měřítku a soustředí se na klimatické změny a jejich souvislosti s nárůstem populace. V dalších částech je práce zaměřena na popis problematiky ve státě Izrael. Jsou popsány přírodní podmínky státu a na ně navazující historické počiny pro zajištění efektivního hospodaření s vodou, které jsou doplněny aktuálními aktivitami zajišťující příznivé nakládání s vodou v Izraeli. Práce podrobněji popisuje novodobou historii státu Izrael, efektivní využívání vody v podobě stabilní vodohospodářské infrastruktury, odsolování mořské vody, recyklaci odpadních vod či přizpůsobení rostlin danému klimatu.

Problematika je v dalších částech práce rozebírána i z hlediska legislativy státu či z pohledu mezinárodních vztahů. Ve finální části je bakalářská práce orientována na vztahy Izraele a České republiky, které jsou doplněny porovnáním nakládání s vodami v obou státech.

Klíčová slova:

Izrael, hospodaření s vodou, sucho, nedostatek vody

Abstract:

The bachelor's thesis in the form of a research describes the issue of climate change with a focus on drought and related changes in water management in Israel. The first part describes the issue on a global scale and focuses on climate change and its relation to population growth. In the following sections, the work focuses on describing the issue in the State of Israel. The natural conditions of the state are described and the historical achievements to ensure efficient water management are described, which are complemented by current activities to ensure favorable water management in Israel. The paper details the modern history of the State of Israel, the efficient use of water in the form of a stable water infrastructure, desalination of seawater, wastewater recycling, and plant adaptation to the given climate.

In other parts of the thesis, the issue is also discussed from the point of view of national legislation or international relations. In the final part, the bachelor thesis focuses on the relations between Israel and the Czech Republic, which are complemented by a comparison of water management in both countries.

Key words:

Israel, water management, drought, water scarcity

Obsah

1. Úvod.....	10
2. Cíl práce.....	11
3. Literární rešerše.....	12
3.1 Světová hrozba.....	12
3.1.1 Populace.....	12
3.1.2 Nárůst střední třídy.....	12
3.1.3 Změny klimatu.....	13
3.1.4 Znečištění a úniky vody.....	14
3.1.5 Desertifikace.....	15
3.2 Vybrané území.....	16
3.2.1 Topografické poměry.....	16
3.2.2 Klimatické poměry.....	16
3.2.3 Hydrologie.....	17
3.3 Voda jako národní bohatství.....	18
3.4 Nedostatek vody.....	18
3.4.1 Legislativa.....	19
3.4.2 Vodní infrastruktura – Národní rozvaděč vody.....	21
3.4.3 Novodobé vodohospodářství.....	25
3.5 Mezinárodní vztahy.....	41
3.5.1 Čína.....	42
3.5.2 Írán.....	43
3.5.3 Rozvojové země.....	44
3.5.4 Jordánsko a Palestina.....	46
3.6 Vztahy Izraele a České republiky.....	48
3.7 Porovnání Izraele s Českou republikou.....	49

3.7.1	Spotřeba a cena vody	49
3.7.2	Znečištění vody	53
3.7.3	Technologické inovace.....	55
3.7.4	Politiky a regulace	56
4.	Diskuze	57
5.	Závěr.....	59
6.	Seznam použitých zdrojů:	61
7.	Seznam použitých obrázků a grafů	74

1. Úvod

Voda je jedním z přírodních zdrojů, které jsou potřebné v každodenním životě obyvatel, ať už se jedná o úpravu jídla, hygienu, pitný režim, zemědělství či celkové hospodaření s ní. Náležité nakládání s vodou je důležitou aktivitou pro život a je proto potřeba chápat její důležitost a řešit problematiku nedostatku vody jak v lokálním, tak i v globálním měřítku.

V minulosti nebyla problematika sucha v České republice výrazně řešena, jelikož se země nachází v centru Evropy, ve vnitrozemí a v mírném podnebném pásu bez extrémních teplot v letních měsících, avšak existují státy, které se musejí potýkat s horšími přírodními a klimatickými podmínkami, například se zemětřesením, s velkou půdní erozí a v neposlední řadě s velkým suchem. Takovou zemí je například Izrael (Brabec, 2018)

Izraelské dovednosti, zkušenosti a informace o tom, jak nakládat s nedostatkem vody, jsou inspirací nejen pro okolní státy, ale jsou dobrým podnětem i pro státy, které důsledkem vlivu klimatických změn začínají problematiku nedostatku vody aktivně řešit. Velmi pozoruhodný je samotný vývoj Izraele, země, která se dokázala za necelých osmdesát let vegetačně přeměnit a stát se nezávislou zemí v oblasti hospodaření s vodními zdroji za využití inovativních systémů, které umožnily transformaci původně neúrodné krajiny na úrodné oblasti vhodné pro zemědělské aktivity. Jedná se o území, které přes geopolitické problémy v kontextu konfliktů s převážně arabskými zeměmi, musela řešit v první řadě svoje vnitřní ohrožení, kvůli velkému počtu imigrantů po vyhlášení svobodného státu Izrael. I přes tyto problémy stát dokázal inovovat udržitelné řízení vodního hospodářství, které zlepšuje odolnost vůči klimatickým výzvám.

Chytrá vodní politika je nezbytná nejen pro to, aby lidé měli jistotu vysokého standardu života, ale hlavně představuje silnou a stabilní správu a ekonomiku státu. V případě Izraele se mnohdy museli najít velcí vizionáři, kteří byli nuceni svou představu zdlouhavě podporovat a rozvíjet, tudíž se nesměli nechat odradit při prvním neúspěchu (Siegel, 2018)

Malý přímořský stát u hranic Asie s Afrikou dnes rozšiřuje své know-how po celém světě, ať už se jedná o specifické technologie či zkušenosti v tomto oboru.

2. Cíl práce

Cílem závěrečné práce je ve formě rešerše popsat problematiku klimatických změn se zaměřením na sucho a s ním spojené změny hospodaření s vodou v Izraeli. Práce se zabývá nedostatkem vody a desertifikací, jejich příčinami, možnými důsledky a je nastíněn budoucí vývoj a řešení problematiky. V rámci práce je zhodnocena aktuální podoba hospodaření s vodou v Izraeli s orientací na odsolování, recyklaci vody, využívání vody v zemědělství a obnovu řek. Jsou analyzována rizika environmentální i politická. Práce zmiňuje legislativu vodního hospodářství v Izraeli a s problematikou spojené mezinárodní spolupráce.

3. Literární řešerše

3.1 Světová hrozba

Výbor pro zpravodajské služby Spojených států Amerických – National Intelligence Council (dále jen NIC) vydává každoročně souhrnné zprávy, kde varují před nadcházejícími problémy z dlouhodobé perspektivy, v roce 2014 došla k závěru, který pojmenovala „Svět vstupuje do dlouhé a vleklé vodní krize.“ NIC předpověděla, že by do deseti let mohlo dojít k drastickému snížení populace právě kvůli této problematice, jelikož voda má velký vliv na výrobu potravin, spotřebu energie i ekonomický trh (NIC, 2014).

S nedostatkem vody se již v minulosti potýkaly ekonomické velmoci jako Brazílie, Čína či Indie, stejně jako některé oblasti Spojených států, jako je například Kalifornie. Tato zmíněná oblast zaznamenávala vysoké vyčerpávání vodních zdrojů, které využívala v zemědělství pro zásobování dalších států na území USA. Příčin k hrozící krizi z nedostatku vody je hned několik, těmi hlavními jsou vývoj populace, nárůst střední třídy, změny klimatu, znečištění, úniky vody a vybraného území se týká také desertifikace. (U.S. Department of Interior, 2010).

3.1.1 Populace

Celkový počet světové populace se neustále zvyšuje. Přestože je v dnešní době jedním z aktuálních témat snižování míry porodnosti, tak by se na druhou stranu mělo počítat s rostoucí průměrnou délkou života. V současnosti žije na Zemi přes 7 miliard obyvatel a dle předpokladů se má počet obyvatel stabilizovat až v roce 2050, ovšem na celkovém součtu 9,5 miliard. Bez ohledu na to, jak bude zbylé množství lidí, které za toto období naroste, využívat vodní zdroje, vyvstává zde otázka, jak rychle a kde dokážeme objevit potřebnou vodu alespoň pro základní lidské využití (FAO, 2013).

3.1.2 Nárůst střední třídy

Populace po celém světě nejen roste, ale hlavně bohatne, mnoho lidí se postupem času z chudoby přesunulo do střední třídy. Z humanitárního hlediska je to zajisté dobrá zpráva, avšak z hlediska globálních zásob vody je to zpráva negativní. (Kharas, Gertz, 2010).

Největší množství zásob odčerpávají každodenní stravovací návyky. Lze totiž předpokládat, růstem finančního kapitálu roste i spotřeba a celková útrata za potraviny. Další velké problémy způsobuje spotřeba energie, například pohon automobilů, klimatizace či využití elektrotechniky. Ve výrobním procesu pohonných hmot na bázi ropy je zapotřebí dva až čtyři litry vody na jeden litr paliva. U těžby zemního plynu připadá na jeden barel ropného ekvivalentu, což je přibližně sto šedesát litrů, devatenáct až padesát litrů vody. V případě hydraulického štěpení je spotřeba vody přibližně sedm až třicet tisíc metrů krychlových na jeden vrt (OSN, 2014).

3.1.3 Změny klimatu

V důsledku globálního oteplování stoupá hladina řek, jezer a moří, což má za příčinu větší procentuální odpařování a vyšší spotřebu vody pro zemědělské plochy, přičemž v případě delších období bez dešťů půda vysychá a vlivem hospodaření dochází k jejímu utužení. Během výskytu srážkové události není půda schopná srážkovou vodu zachytit a vzniká tak povrchový odtok. Poté srážky odtékají z pozemků do kanalizací či vodních toků a voda ztrácí na své hodnotě (Markel, 2013).

Problematickým jevem v dnešní době je sucho, je to pomalý proces, ale jeho dopady trvají ještě mnoho let po skončení období nedostatku vody. Postihuje mnohem větší oblasti než jiné přírodní katastrofy, tudíž opatření proti suchu je mnohdy velice těžké realizovat. Nejčastěji se sucho rozděluje z hlediska meteorologického, agronomického, hydrologického a socioekonomického (Cílek, 2021). Sucho meteorologické se hodnotí dle frekvence výskytu, množství srážek, teploty a vlhkosti vzduchu, rychlosti větru a síly slunečního záření. Bývá často definováno pomocí odchylek úhrnu srážek od průměru za dlouhé období (Blinka, Litschmann, Rožnovský, 2004). Agronomické sucho má spojitost se zemědělskými pozemky, nastává, když dostupné množství vody není dostatečné pro pokrytí potřeb zemědělských plodin v daném časovém období. Jeho intenzita může být ovlivněna technologiemi, které se používají při obdělávání půdy. Většinou nastává brzy po meteorologickém suchu, jelikož zemědělství je prvním hospodářským sektorem, na které následky sucha dopadnou (Sobíšek, 1993). Při hydrologickém suchu je důležité sledovat množství vody v nádržích, v povodí a v podzemních vodách. Je definováno počtem dnů, týdnů, měsíců a let s velmi nízkými průtoky v porovnání s dlouhodobými průměry. Může mít vliv na hydro-energetiku,

zásobování pitnou vodou, rekreaci, životní prostředí a vodní dopravu (Wilhite, Glantz, 1985). Definice socioekonomického sucha se odráží na nedostatku vody a hospodářské aktivity společnosti, protože závislost na klimatu a počasí se projevuje na mnoha faktorech, nezbytných pro udržitelný rozvoj a běh státu. Nastává v případě, kdy nedostatek vody ohrožuje životy lidí či narušuje chod určitého hospodářského odvětví (Trnka, 2010)

V důsledku zmíněného povrchového odtoku a následných zvýšených průtoků v korytech vodních toků může v extrémních případech dojít k povodním. V minulosti i v současné době jsou povodně velkou hrozbou pro obyvatele po celém světě. Nastávají, když množství protékající vody překročí kapacitu koryta v důsledku náhlého zvýšení průtoku, pokud hladina vody přesáhne břehové linie a zaplaví okolní oblasti, stává se nebezpečnou (ČHMÚ, 2022). Povodeň se vyznačuje průtokovou vlnou, která prochází několika fázemi, od počátečního průtoku, následného vzestupu až k dosažení vrcholu, poté nastává poklesová větev, která trvá déle než vzestupná. Při přívalových deštích se vyskytují takzvané “bleskové“ povodně, které rychle zvedají hladinu vody. V případě, kdy je dostatečné množství vody v podobě sněhu a několik dní po sobě trvá teplé počasí, může nastat typ povodně, kterou nazýváme smíšená. Posledním typem jsou ledové povodně, které se vyskytují v důsledku ucpání řeky ledem, což může vést k náhlému zvýšení hladiny až o několik metrů (USGS, 2019).

3.1.4 Znečištění a úniky vody

Vodní zdroje jsou lidskou činností znečišťovány na denní bázi. Všechny lidské aktivity vylučují škodlivé, chemické a často až karcinogenní látky. Revitalizace a rekultivace kontaminovaných zvodní¹ je velice finančně náročná (Reuben, 2010).

Po celém světě se města potýkají se špatnou a zpravidla zastaralou, vodohospodářskou infrastrukturou, kde uniká ohromné množství vody. Například hlavní město Velké Británie Londýn touto cestou přichází o třicet procent vody, Chicago zhruba o čtvrtinu, některá města na Blízkém východě a v Asii mohou ztrácet až šedesát procent vody a New York přichází o skoro padesát procent (Al-Asari, Alibrahiem, Alsaman, Knottson, 2014).

¹ Zvodeň je geologický termín označující souvislou akumulaci gravitačních podzemních vod v hornině

3.1.5 Desertifikace

Pojem desertifikace obecně zahrnuje všechny formy ničení přírodních zdrojů, které způsobuje člověk svou činností. Vznik či rozšiřování pouští je přímým důsledkem přetěžování citlivých stepních ekosystémů. Ty podléhají extrémním nárokům na produkci zemědělských plodin, sběru palivového dříví či ekonomickým a politickým tlakům. Desertifikace nabývá kritických rozměrů především právě v oblastech bezprostředně souvisejících s velkými pouštěmi. Vzrůstá tak rozloha vyprahlého území, která dnes zasahuje například téměř polovinu Afriky a přímo postihuje asi 300 milionů lidí. Různým stupněm půdní degradace je dnes ohroženo celkem 65 % z celkové rozlohy zemědělské půdy na zemi. Těmto rizikům musí čelit více než miliarda lidí ve 100 zemích světa, zejména v saharské oblasti Afriky, v Asii, Latinské Americe, Karibské oblasti a jižní Evropě (MŽP, 2006)

Proces desertifikace nabírá kritických rozměrů v oblastech, které pokrývá poušť, proto na území Izraele, kterou z poloviny zabírá Negevská a Judská poušť, je tento proces velkou hrozbou (Nádvorník a kol., 2004). Izrael se řadí do druhé skupiny států nejvíce ohrožených desertifikací (USDA, 2003).

Dlouhodobá sucha jsou primární příčinou desertifikace, tudíž určujícím faktorem jejího projevu je množství vody. V tomto období může mít nedostatek vody za následek úhyn vegetace a půda tím ztratí ochranu proti erozím. Následně pozemky mohou být lehce a nenávratně pohřbeny pískem (UNCCD, 2014). Desertifikaci napomáhají činnosti člověka, patří mezi ně například odlesňování, nešetrné obdělávání půdy, použití nevhodného zavlažování nebo nadměrná pastva. V současné době se Izrael nachází v oblasti "úrodného půlměsíce". Dnešní pustá místa byla v minulosti úrodná a zalesněná, avšak nadměrnou pastvou a zavlažováním se změnila na polopoušť a poušť (Nováček, 2011).

Důsledků desertifikace je hned několik, například ohrožuje biologickou rozmanitost, degraduje půdu, napomáhá větrné i vodní erozi a má negativní vliv na člověka, jelikož má závažné dopady na ekonomiku státu, zpomaluje rozvoj území, ubírá životní prostor, může přivodit zdravotní problémy a znemožňuje využít půdu pro zemědělské účely (UNCCD, 2012). To vše poté vede k migraci obyvatel či dokonce propuknutí násilnosti mezi kulturně a nábožensky odlišnými skupinami (Nádvorník a kol., 2004)

Mezi praktická opatření přijatá k prevenci a obnově degradované půdy patří prevence eroze půdy, zlepšený systém včasného varování, správa vodních zdrojů, udržitelné hospodaření s pastvinami, lesy a chovem zvířat, aero-seeding nad pohyblivými písečnými dunami, úzké pásy výsadby, instalace větrných zábran, agroekosystémy, zalesňování a reforestace, zavedení nových druhů a odrůd rostlin se schopností snášet slanost nebo suchost (UNCCD, 2014).

3.2 Vybrané území

Na území Izraele dnes žije přibližně 9,2 milionů obyvatel a jeho rozloha činí 21 640 km², z toho pouze 2% pokrývají vodní plochy. Následující část práce je zaměřena na environmentální problematiku státu Izrael.

3.2.1 Topografické poměry

Izrael je malý stát na Blízkém Východě, nachází se na hranici Asie a Afriky. Země je rozdělena do čtyř regionů: pobřežní nížiny, centrální kopce, Jordánský příkop a Negevská poušť. Středozevní pobřežní nížina se táhne od libanonské hranice na severu až k pásmu Gazy na jihu, tato oblast je úrodná a je známa pro pěstování citrusů a vinné révy. Na východě nížiny leží území centrálních kopců. Severní část pokrývají Horní a Dolní Galileje, na jihu se rozpínají Samaritánské kopce, s malými úrodnými údolímí, a kopce Judska, které jsou neúrodné. Na východ od centrálních kopců leží Jordánský příkop, který je regulován řekou Jordán, Galilejským mořem a Mrtvým mořem. Negevská poušť tvoří trojúhelník se základnou na severu poblíž Beerševy a Mrtvého moře a jeho vrchol je na jihu v městě Elat (Metz, 1988).

3.2.2 Klimatické poměry

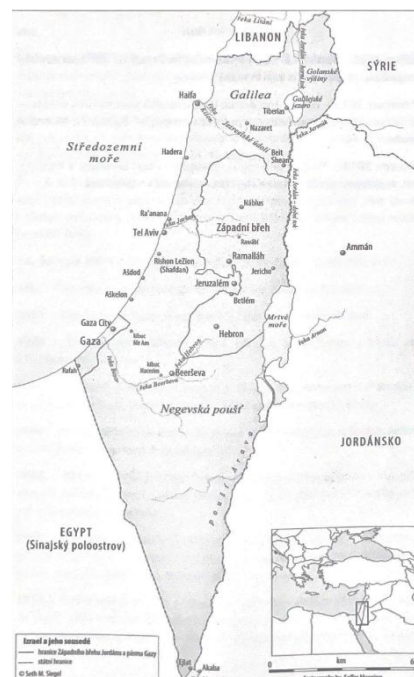
Izrael se nachází ve středozevním podnebném páse, který je charakterizovaný horkými, suchými léty a chladnými, deštivými zimami. Nejchladnějším měsícem v roce je leden, kdy se teploty pohybují od 5°C do 10°C. Nejtepleji je v měsíci srpnu, s teplotami od 18°C do 38°C. Přibližně 70% průměrného srážkového úhrnu spadne mezi listopadem a březnem, naproti tomu červenec až srpen jsou většinou nesrážkové. Na jihu území srážky dosahují průměrného úhrnu méně než 100 milimetrů, na severu

je průměrný roční úhrn srážek podstatně vyšší a to 1128 milimetrů. Srážky se často koncentrují v prudkých bouřkách, v lednu a únoru se mohou proměnit ve sněh, převážně ve vyšších nadmořských výškách (U.S. Library of Congress, 2012).

3.2.3 Hydrologie

Říční síť Izraele je velmi málo rozvinuta, tvoří ji spíše krátké a nepřilíš vodnaté toky. Mnoho podzemních řek má nepravidelný odtokový režim, nejvíce vody protéká v zimě, kdy je na území období největších srážek. Naopak v létě se řeky potýkají s malým průtokem či dokonce vysychají (Kunský, 1965).

Nejdůležitějším vodním tokem je řeka Jordán, která se vlévá do Galilejského jezera, poté pokračuje a ústí do Mrtvého moře. Řeka pramení v Golanských výšinách, na horním toku je obohacována vodami řek Hasbani, Baniás a Dan. Dále po proudu jsou nejvýznamnějšími přítoky řeky Jalud, Yarmouk, Zarga a Jabesh (Lowi, 1995). Galilejské jezero je nejnižše položeným sladkovodním jezerem na světě, nachází se 209 metrů pod mořem. Mrtvé moře, s hladinou 400 metrů pod úrovní moře, je známo svou salinitou vody, která dosahuje až 30 procent, což je asi 7,5krát více než v mořích. Západní břeh Izraele omývá Středozemní moře, které tvoří přirozenou hranici státu a na jihu se vyskytuje Akabský záliv náležící k Rudému moři (Pojar, 2004).



Obr. 1: Mapa území Izraele, zdroj: Siegel, 2018

3.3 Voda jako národní bohatství

Již od útlého věku se rodiče snaží vštípit do mysli dětí, že voda je národním bohatstvím, kterého si musí každý vážit. Nesmí být promarněna ani jediná kapka, protože by měla za následek velkou ztrátu do budoucna. Ve školách existuje hned několik pomůcek, které nabádají děti, aby s vodou šetřily. V hodinách se studenti věnují osobní hygieně, jak se sprchovat a čistit si zuby, a přitom spotřebovat co nejmenší množství vody (Schor, 2013).

Židovské náboženství zahrnuje modlitby, které prosí o příznivé meteorologické podmínky pro Zemi izraelskou. Bible svatá je zahlcena pojmy, které se týkají vybraného tématu. Slovo rosa se v ní objevuje 35 krát, povodeň 61 krát, oblak 130 krát, voda 600 krát a slovo déšť více než 100 krát (Strong, 2009).

Spisovatelé se ve svých dílech často soustředili na sionistické² smyšlení o podpoře šetrného zacházení se zásobárnami vody, mezi nejznámější díla patří: politický traktát Židovský stát (1896), utopický román Pohled do budoucího ráje (1888), román Můj Michael (1968), novela Early in the Summer (1970) či z nedávné doby futuristický román Hydromania (2008), který popisuje život v Izraeli v roce 2067 (Siegel, 2018).

3.4 Nedostatek vody

Určujícím faktorem množství vody v Izraeli jsou přírodní podmínky, mimo to zásoby vody ovlivňují svými aktivitami i lidé. Pro Izrael je voda natolik důležitá, že v hebrejštině existují různé názvy pro první a poslední déšť v roce, odlišná pojmenování pro různé stupně povodní a dalších mnoho označení pro sucho (Tal, 2002).

Největší problém představují klimatické podmínky, které jsou zároveň v závislosti na nadmořské výšce a zeměpisné šířce velmi odlišné. Nejvíce srážek spadne ve vyšších nadmořských výškách, tudíž nedostatkem vody trpí zejména území tvořené aridními oblastmi v Negevské poušti, která ve své severní části plynule přechází v poušť Judskou. Jordánské údolí zaznamenává nerovnoměrné rozložení srážek po obou jeho

² Sionismus je ideový směr, jehož cílem je přesídlení Židů do Země izraelské a udržení svobodného židovského státu

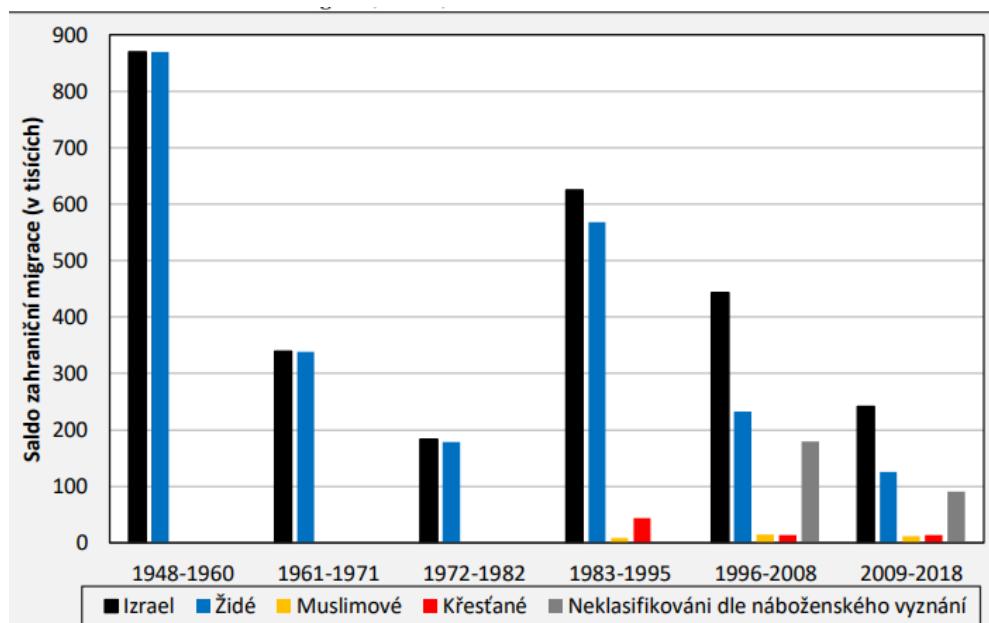
stranách v závislosti na orografických podmínkách, méně srážek spadne na Východě, protože hory na západní straně tvoří přírodní překážku (IMEP, 2013).

Spotřeba vody v domácnostech v roce 1996 činila 37%, v roce 2008 byla na 57%. Z lidských činností se na množství odebírané vody nejvíce podílí zemědělství, v minulosti bylo množství odčerpané vody nižší, ale s rostoucí populací se zvyšují i nároky na zajištění potravinové bezpečnosti, což vede k navýšení produkce, která si žádá navýšení spotřeby vody. Díky vysoké poptávce dochází k nadprůměrnému tlaku na zdroje vody, které jsou často v aridních či semiaridních oblastech a tím jsou vystaveny riziku úplného vysychání (Bar-Or, Matzner, 2010).

3.4.1 Legislativa

Po vyhlášení samostatného státu Izrael dne 14.května 1948, se správní orgány soustředily převážně na zajištění vody pro své občany a velké zastoupení imigrujících židovských obyvatel po druhé světové válce, jak je vyobrazeno na grafu č. 1 (OECD, 2012).

Graf.1: Saldo zahraniční migrace, Izrael, 1948-2018



Zdroj: CBS, 2019b

V polovině padesátých let schválil izraelský parlament Knesset tři zákony, které připravily půdu pro pozdější přijetí Zákona o vodě. První zákon z roku 1955 zakazoval provádění hloubkových vrtů za účelem získání vody bez povolení, tudíž chránil zdroje podzemní vody. Druhý zákon, také v roce 1955, zakazoval distribuci vody, pokud by její odběr nešel přes vodoměr a nařizoval dodavatelům, instalaci separátních vodoměrů do každé domácnosti či podniku. Třetí zákon z roku 1957 zakazoval odvádění a soukromé využívání vody bez povolení, a tím se povrchová voda dostala pod státní kontrolu (Aloni, 1970).

V roce 1959 vstoupil platnost Zákon o vodě, který podřídil vlastnictví všech vodních zdrojů a hospodaření s nimi pod státní správu. Stát zavedl novou funkci komisaře pro vodní záležitosti, který byl ve vedoucí roli úřadu Rady pro vodu (dnes Komise pro vodu), která spadala pod ministerstvo zemědělství. Ta měla za úkol vytvářet národní politiku využívání vody a v praxi ji provádět (Aloni, 1970).

Za cenu vody zodpovídalo ministerstvo financí, výjimkou byly ceny pro farmáře, kteří logicky spotřebovávali největší množství vody, ty byly regulovány ministerstvem zemědělství. Ceny pro domácnosti zabezpečovalo ministerstvo vnitra. Odpadní vody spadaly pod společnou kontrolu ministerstva pro infrastrukturu a ministerstva pro ochranu životního prostředí. Ministerstvo zdravotnictví společně s ministerstvem ochrany přírody nastavovaly kritéria pro kvalitu vody a bezpečného používání vodních zdrojů (Shani, 2013).

V současné době existuje Ministerstvo národní infrastruktury, energie a vodních zdrojů, které je zodpovědné za celý sektor energetiky a přírodních zdrojů. Kromě vodních zdrojů spravuje rozvod elektřiny, ceny pohonných hmot a zemního plynu. Ministerstvo má kontrolu nad veřejnými i soukromými orgány, které provozují činnost ve zmíněných sektorech. Izrael nemá ministerstvo se specializací na vodohospodářství, ale státní organizaci nazývanou Vodohospodářský úřad Státu Izrael. Ta byla založena po legislativní úpravě Vodního zákona v roce 2006 a dohlíží na správu vodních zdrojů. Ministerstvo obrany se zabývá problematikou vodních zdrojů na Západě území, jelikož se o ně v minulosti vedly politické i vojenské boje. Spolupráci s Jordánskem ve využívání vodních děl zastřešuje Ministerstvo zahraničních věcí (GOV, 2023).

Národní vodohospodářská společnost Mekorot byla založena za účelem zajišťování vody pro budoucí samostatný izraelský stát. V dnešní době se organizace stará o provoz Národního rozvaděče vody, správu a bezpečnost vodních zdrojů, proces odsolování, zachytávání vody z přívalových dešťů a čerpání vody z podzemních zvodní. Mekorot se dnes skládá ze skupiny menších firem, které jsou rozděleny dle činnosti na výzkum, vývoj, monitoring a výkonnou složku, specializující se na nové investice a provoz současné infrastruktury (Mekorot, 2024).

Od roku 1901 působí v Izraeli Židovský národní fond (KKL-JNF), prvotně byl vytvořen za účelem vykupování zemědělské půdy v Palestině. Jedná se o neziskovou organizaci spadající pod Světovou sionistickou organizaci. V roce 2007 fond vlastnil přes 13 procent celkové rozlohy Izraele, v dnešní době realizuje plány pro vysazování lesů, získávání vody z odpadních vod a přívalových povodní (KKL-JNF, 2023).

3.4.2 Vodní infrastruktura – Národní rozvaděč vody

V květnu 1939 vydala Velká Británie vládní dokument, s názvem Bílá kniha, měl za cíl zastavit židovskou imigraci do Palestiny, tedy na území, které dnes tvoří Izrael, západní břeh řeky Jordán a Pásmo Gazy. Podmínky omezovaly přistěhovalce na 75 tisíc osob v rozmezí pěti let, tudíž na pouhých 15 tisíc osob ročně. Po vydání Bílé knihy se sionisté zamysleli, jak přesvědčit kolonizátory, že je Izrael připraven na větší nápor nových obyvatel a má velký potenciál se stát ekonomicky stabilním státem. Sionští vizionáři se snažili vytvořit plány a důkazy, že izraelské území má světlou budoucnost v nalézání, vytvoření a následném využívání nových přírodních zdrojů pitné vody (Makovsky, 2008).

Na počátku třicátých let minulého století přišel z Polska do Izraele Simcha Blass, kde se stal nejvýznamnějším odborníkem na vodohospodářské stavby v celém Jišuvu³. Blassovým důležitým partnerem byl Levi Eškol, který zastával řadu důležitých funkcí v politické struktuře sionistické organizace a byl blízkým spolupracovníkem Davida Bena Guriona, politického vůdce židovské komunity v Palestině. Jmenovaní vizionáři v roce 1937 založili vodohospodářskou společnost Mekorot, která měla za cíl vyhledávat nové vodní zdroje a zajistit dostatek vody pro židovské obyvatele. Eškol

³ Jišuv bylo označení židovské komunity na území Palestiny

poté pověřil Blasse úkolem vytvoření plánu, jak Brity přesvědčit, aby umožnily vstup většímu počtu židovských obyvatel na izraelské území. To vše však odložila probíhající druhá světová válka (Seltzer, 2011).

Blassův plán zahrnoval tři fáze. První měla zajistit pitnou vodu v oblasti Negevské pouště za pomoci hloubkových vrtů, druhá fáze navrhovala odebírání vody severně a východně od Tel Avivu z řeky Jarkon a dopravovat ji na území Negevu. Ve třetí fázi se plánovalo rozvádění vody ze severní části Izraele do jižní prostřednictvím podzemní infrastruktury. Takto vznikla idea výstavby Národního rozvaděče vody (Blass, 1973).

3.4.2.1 I. Fáze

Po ukončení druhé světové války se židovské úsilí přesunulo na jih k Negevské poušti. Té potřebovali dosáhnout za pomoci Organizace spojených národů (OSN), která měla za úkol určit hranice Země izraelské. Ben Gurion předpokládal, že nejenže se v této oblasti nachází velké zásoby podzemní vody, ze kterých by mohl Izrael v budoucnu těžit, ale byla i strategickým místem v případě invaze Egypta a z důvodu získání přístavu u Rudého moře. Bylo jasné, že území Negevu nebude spadat pod Izrael, pokud jimi nebude alespoň částečně osídleno. Jedné noci roku 1946, následujícím po svátku Jom kipur⁴, se jedenáct konvojů vydalo postavit jedenáct malých staveb, které musely být zastřešené. Britové udělily zákaz stavět nová obydlí na tomto území, avšak nemohly strhnout žádnou stavbu, která měla střechu a neomezovala či neohrožovala Britské vojenské síly při pohybu. Osady byly takticky rozmístěny na místech, kde by se mohly vyskytovat zásoby podzemní vody (Werber, 2013).

Pouze dočasně byla nová sídla zásobována z cisteren, kterými byl každý konvoj opatřen. Muselo se však jednat rychle, za pár dní sionisté, pomocí hloubkových vrtů, narazili na vodu v osadě Nir Am, jedné z jedenácti farem postavených přes noc. Simcha Naskytl se však dalším problémem, nebyly prostředky na to, jak vodu rozvádět. V období druhé světové války se všechny kovy používaly pro vojenské účely. V Londýně bylo za války položeno speciální potrubí, které bylo používáno pro hašení požárů po nepřátelských náletech a když válka dospěla ke svému konci, tak potrubí ztratilo význam. Blassovi se podařilo všechny trubky odkoupit z Londýna, a tímto

⁴ Jom kipur (Den smíření) je významným dnem židovského kalendáře, určený k modlitbám a rozjímání

vzácným pokladem mohl propojit všechny nově vzniklé farmy v Negevské poušti s tou v Nir Am a rozvádět vodu (Blass, 1973).

3.4.2.2 II. Fáze

V roce 1953 se začalo pracovat na druhé fázi Blassova plánu, avšak byl zde zásadní problém, neboť Izrael neměl zajištěný trvalý přísun vody z řeky Jordán a jejích přítoků, protože na její zdroj si nárokovaly právo i sousední státy. Poté, co došlo k několika ozbrojeným konfliktům, mezi Izraelem, Sýrií, Jordánskem a Libanonen, se do situace začaly angažovat Spojené státy Americké, jelikož se obávaly, že situace využije Sovětský svaz (Sneddon, Fox, 2011).

Prezident Dwight Eisenhower pověřil Erica Johnstona, ředitele Americké filmové asociace a republikánského politika, aby vyřešil tyto spory. Ten přijel s plánem, který navrhoval, jak rozdělit vodu z řeky Jordán (Lawrence, 1953).

Americká taktika však měla pro Izrael dva problematické rysy. Za první znamenala mnohem menší podíl vody, než si nárokoval a za druhé zahrnovala myšlenku, že by všechna voda z Jordánu měla zůstat v povodí Jordánu, tudíž by nemohli odvádět vodu do Negevské pouště (Sosland, 2007).

Znovu se ukázala genialita Simchi Blasse, který byl průvodce Johnstona po Zemi izraelské. Ten jej za pomoci prezentace farmářů a vědců přesvědčil, že vize, kterou sionisté podporují se neuskuteční, jestliže velké množství nevyužitá voda bude dále odtékat do moře a tím se zbytečně ztratí. Johnston odsouhlasil výrazné navýšení izraelských kvót a dokázal postupně přesvědčit arabské technokraty, že jeho revidovaný plán představuje spravedlivé dělení vody z Jordánu (Alatout, 2011).

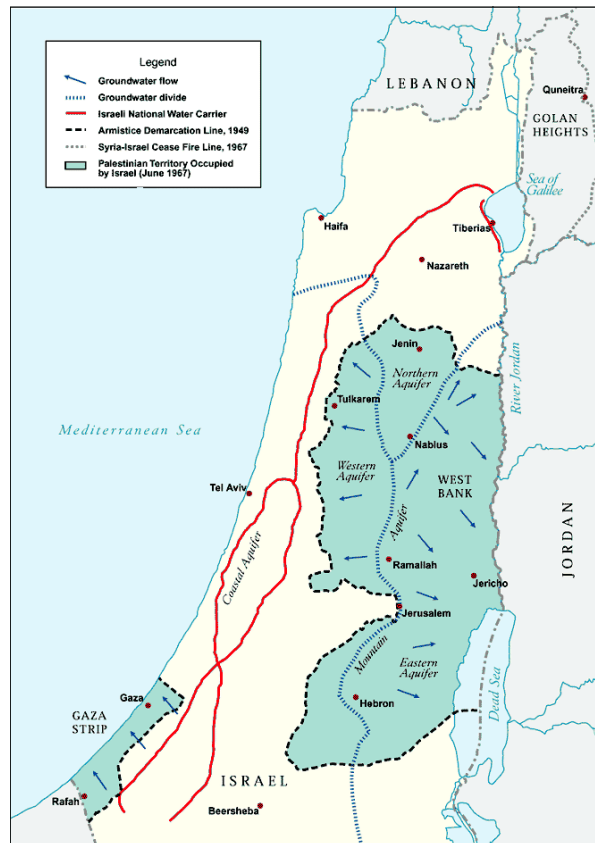
Vodovodní síť vedoucí vodu z řeky Jarkon u Tel Avivu do severních oblastí Negevu byla uvedena do provozu v červenci roku 1955. Projekt ze dvou třetin financovala americká židovská komunita, zbytek potřebných peněz získala izraelská vláda prodejem dluhopisů. Díky novým zásobám vody se podařilo zúrodnit dvacet tisíc hektarů pouště (JTA, 1955).

3.4.2.3 III. Fáze

Stavbu Národního rozvaděče vody zastřešovala vodohospodářská firma Mekorot. Plánování bylo velice náročné, jelikož se jednalo o podzemní potrubí, které musí vydržet případné válečné střety a musí vydržet mnoho let. Podzemní infrastruktura se musela také vypořádat s velkými rozdíly nadmořské výšky na území Izraele, navíc měla navazovat na již vzniklé rozvádění vody z řeky Jarkon do Negevu (Seltzer, 2011). Šlo zároveň o rozsáhlý projekt veřejného sektoru, což také bylo pro rozrůstající se národ podstatné. V době, kdy se rozvaděč stavěl, tedy počátkem šedesátých let minulého století, se po několik let každodenně na stavbě nového vodárenského systému podílely tisíce lidí, kteří kopali, svařovali, pokládali potrubí a dělali další potřebné práce (Shohan, Sarig, 1995).

V červnu roku 1964 se Národní rozvaděč vody slavnostně otevřel a umožňoval v celém jeho systému čerpat více než 450 milionů metrů krychlových vody, kterým zajišťoval dostatečné množství závlahy pro pěstování nejrůznějších plodin na jihu státu. S jeho pomocí se země, která v minulosti skoro nedokázala zásobovat své obyvatele pitnou vodou, a kterých mimochodem bylo mnohem méně než dnes, stala předním světovým producentem ovoce, zeleniny, mléčných výrobků či drůbeže pro vlastní spotřebu a vývozcem vysokých objemů potravin, které se pohybují v miliardách dolarů (Hoffman, 2014).

Výstavba rozvaděče změnila mapu celého území, jak je znázorněno na obr. 2. V dobách, kdy rozvaděč neexistoval, začínala poušť jižně od Rehovotu, zemědělské osady vzdálené jen chvilku jízdy od Tel Avivu. Nově přivedená voda umožnila malé zemi, aby osídlila oblasti sahající přes padesát mil (pozn. přes 80 kilometrů) dál na jih, až za Beerševu. Dnes je Beerševa dynamickým, živým městem a centrem Negevského regionu. Bez Národního rozvaděče vody by nebylo možné posunout hranice pouště a vytvořit na nově získaném území domov pro mnoho lidí. V roce 1961, dva roky po zahájení stavby, měla Beerševská metropolitní oblast 97 200 obyvatel, dnes jich má 664 tisíc (Central Bureau of Statistics, 2014).



Obr. 2: Mapa vodní infrastruktury Izraele, zdroj: Centre for Policy Analysis, 1996

Dokončení celonárodního rozváděcího systému mělo za příčinu, že voda z dešťových srážek se míchala s méně slanou vodou z pobřežních zdrojů, do řek se přestaly svádět splašky a stala se z nich místa pro rekreaci (Siegel, 2018).

3.4.3 Novodobé vodohospodářství

Izraelské vodohospodářství je řízeno centrálně. Nastavování cen, distribuce vody i plánování má v rukou technokratický státní úřad. Pokud ovšem jde o inovace, vláda aktivně podporuje soukromé iniciativy a programy spolupráce veřejného a soukromého sektoru. Jen v posledních zhruba deseti letech vzniklo v Izraeli přes dvě stě nových firem zaměřených primárně na vodárenské inovace, což je zhruba deset procent z celkového počtu podobných firem založených na celém světě. Základem je izraelský způsob myšlení, založený na otevřenosti novým myšlenkám, a kultura, která nestigmatizuje neúspěšné pokusy. A stejně jako tomu bylo u dřívějších vládních podpůrných programů, i v tomto případě mají nově zakládané firmy šanci získat

finanční pomoc. Vláda vytváří speciální programy podpory podnikatelských inkubátorů, který pomáhá vyhledávat nadějně projekty a poskytovat potenciálním novým firmám pomoc při rozjezdu podnikání (Yaacoby, 2013).

Izrael dělá mnoho činností, aby měl dostatek čisté a bezpečné vody, dostupné kdykoliv. Odsoluje mořskou vodu, hloubkovými vrty se dostává k zásobám brakické vody, šlechtí rostliny, jimž prospívá voda s vyšším obsahem soli. Čistí skoro veškeré splašky a vyčištěnou vodu využívá v zemědělství, zachytává a využívá dešťovou vodu. Experimentuje s nápady na snížení ztrát vody odpařováním a na většině zemědělských ploch využívá kapkové zavlažování. Čerpá a upravuje vodu ze zvodní, studní, řek a Galilejského jezera. Uměle zvyšuje objem dešťových srážek, vyžaduje, aby veškerá zařízení byla maximálně efektivní a úsporná (Siegel, 2018).

3.4.3.1 Odsolování

Při zajišťování přístupu k brakické vodě, která by mohla rozšiřovat zemědělské využití v oblasti pouště, si Izraelci osvojili cenné geologické a hydrologické zkušenosti a stali se odborníky schopnými určovat, kde se brakická voda nachází a kolik jí v podzemí je. Veškerá slaná voda v poušti Arava na jihu Izraele představuje neobnovitelný zdroj vody. Z velké části se jednalo se o fosilní zvodně, které byly tak hluboko, že do nich nemohla prosáknout voda z dešťových srážek (Siegel, 2018).

Pod povrchem Izraele se nachází obrovské množství vody. Od Aravy až po Saharu se v podzemí skrývají miliardy kubíků vody. Existuje několik typů vrtů, které se používají k získání podzemní vody na různé účely, včetně zemědělství. Jejich hloubka závisí na úrovni hladiny podzemní vody, avšak zdaleka nedosahují hloubek podobných ropných vrtů (Issar, 2013).

Voda z přírodních izraelských zdrojů měla relativně vysoký obsah soli už ve chvíli, když vstupovala do domácností jak pitná voda. Ve chvíli, kdy odtéká z kuchyní a koupelen, je ještě daleko slanější, v důsledku množství solí obsažených v potravinách a soli používané při jejich úpravě. Tato voda poté odtékala do čistíren odpadních vod. Ta procházela třífázovým čištěním, ale v žádné z nich nedocházelo k odstraňování soli (Amit, 2013).

S prvním pokusem pro filtraci slané vody přišel Alexander Zarchin. Ten vycházel z poznatku, že když mořská voda zmrzne, tak soli z ní se vylučují ve formě krystalků, výsledkem by byla čistá voda v pevném skupenství. Bezpečná sůl by se poté vracela do moře, pomocí mechanického procesu. Zarchin však usoudil, že nejvhodnějším způsobem zmrazování mořské vody bude její vstříkávání do vakua. Přístup k odsolování založený na zmíněné myšlence se dodnes označuje jako Zarchinova metoda. Avšak zmíněná metoda a finanční situace státu nedovolovaly provést taková opatření, aby voda byla dostatečně kvalitní pro její využití v domácnostech (Morris, 1961).

Po ověření funkčnosti Zarchinovy myšlenky vytvořila vláda organizaci Israel Desalination Engineering (dále jen IDE), která měla za úkol vyřešit problematiku odsolování. Bylo to jako výprava do kasina, kam přijdete s deseti žetony a doufáte, že z toho něco vzejde. Nikdo opravdu nevěřil, že by odsolování mohlo fungovat, rozhodně ne s přijatelnými náklady, ale chtěli jsme tomu dát šanci (Berkman, 2013).

V červnu roku 1964 přijal Levi Eškol, v té době izraelský ministerský předseda, pozvání od prezidenta USA, Lyndona Johnsona, který byl velkým podporovatelem myšlenky odsolování mořské vody, protože si byl jist, že Spojené státy Americké budou v budoucnu čelit problému s nedostatkem pitné vody. Johnson slíbil: „Chceme, aby Izrael měl víc vody. Za tímto účelem jsme připraveni provést výzkumy související s projektem odsolování. Pokud naše výzkumy potvrdí, že tento projekt je proveditelný, pomůžeme s jeho realizací“ (Johnston, 1964).

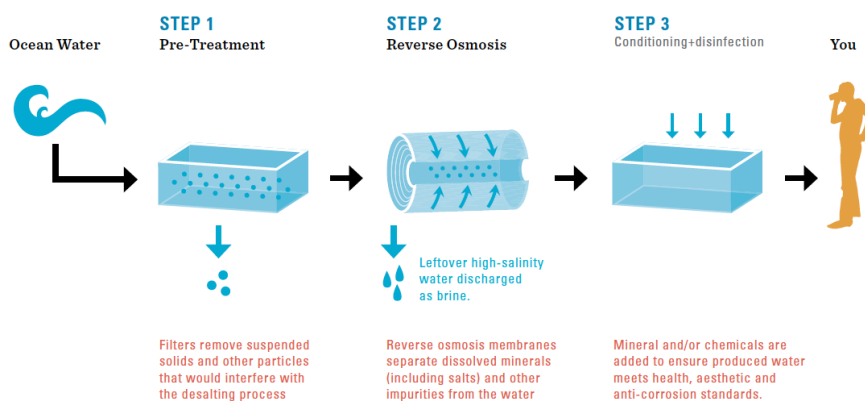
Agentura IDE poté vyvinula dva energeticky efektivní přístupy, které se používají dodnes po celém světě. První byla mechanická komprese páry (Mechanical Vapor Compression, MVC), který se využívá v místech, kde přísun čisté vody může způsobit nucené zastavení provozu, nicméně je finančně příliš nákladná pro velké odsolovací zařízení. Druhá metoda je variací první, jedná se o vícestupňové odpařování (Multi-Effect Distillation, MED). Ta spočívala ve využití hliníkových trubek, které nahrazovaly v minulosti využívané komory. Jelikož trubky vedou teplo efektivněji a dokáží držet konstantně vysokou teplotu vody, tak tato metoda spotřebovává mnohem méně energie (Berkman, 2013).

Ve stínu zmíněných metod se americký vědec Sydney Loeb, snažil vyřešit problematiku vody, která obsahovala vysoké množství minerálů v městečku Coalinga

v Kalifornii. Vytvořil membránu, která obsahovala otvory jen tak velké, aby jimi prostupovala pouze čistá voda. Na obr. 3 je znázorněn postup čištění mořské vody za použití zmíněné membrány. Po vyzkoušení se Loeb přestěhoval do Izraele, kde tento princip rozšířil do podvědomí ostatních vědců po celém světě, metoda byla levnější náhradou za metody MVC i MED a dostala název reverzní osmóza (Balaban, 2013).

Američan Tom Pankratz, odborník s mnoholetými zkušenostmi a vydavatel týdeníku Water Desalation Report, říká: „Sidney Loeb znamenal pro reverzní osmózu totéž, co bratři Wrightové pro letectví, Henry Ford pro automobilový průmysl a Thomas Edison pro žárovku. Samozřejmě, že jejich nápady dál zdokonalovali jiní lidé, ale tohle byli jejich autoři“ (Pankratz, 2014).

První odsolovací zařízení, které používalo technologii RO se vybuďovalo v Aškelonu v roce 2005, brzy však následovala další, v roce 2007 zahájil provoz Palmachin a o necelé dva roky později závod Hadera. Nicméně největším zařízením je Sorek, spuštěný v roce 2013, který je postaven dva kilometry od pobřeží Středoziemního moře a tři kilometry od místa, kde čerpá slanou vodu a zároveň ke snížení energetických nákladů na celý proces využívá časových úseků, v nichž je během dne a noci elektrina levnější (Pankratz, 2014).

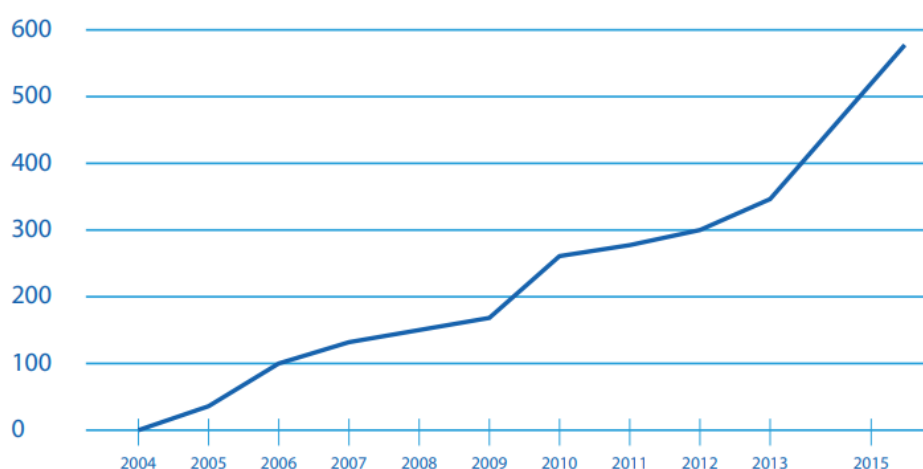


Obr. 3: Postup úpravy mořské vody za použití reverzní osmózy, zdroj: San Diego Country Water Authority

Odsolování mořské vody naprosto změnilo situaci Izraele z hlediska zásob vody. Dopady této změny pocítila celá společnost v mnoha oblastech života. Dostatek vody získané díky odsolování má ohromný vliv na životní prostředí, ekonomiku, infrastrukturu, společenskou harmonii, zdraví obyvatelstva, a dokonce i mezinárodní vztahy (Siegel, 2018).

Z grafu č. 2 je patrné, že se množství odsolené vody v Izraeli rok od roku zvyšuje.

Graf. 2: Množství odsolené vody (v milionech kubických metrů)



Zdroj: Ministerstvo zahraničních věcí Izrael, 2015

3.4.3.2 Kapkové zavlažování

Do šedesátých let dvacátého století byly v Izraeli nejvíce používány záplavové zavlažovací systémy a jejich alternativou byly různé formy postřikovačů, které sloužily jako simulátory deště. Izraelští metodici zjistili, že těmito způsoby je náročné starat se o plochy, které se nacházejí daleko od vodních zdrojů. V těchto případech bylo třeba obrovského úsilí pro přivedení vody, každá část pozemku dostávala odlišné množství, a navíc se jí velké procento odpařilo dříve, než se stačilo vsáknout do půdy. S řešením zvýšit produktivitu zemědělských ploch s razantním snížením čerpání potřebné vody, přišel všudypřítomný Simcha Blass (Postel, 2012).

Princip kapkové závlahy vypadá velice jednoduše, ale jeho použití v praxi je velice náročné. Květiny, které máme doma na okenním parapetu, obvykle zaléváme

způsobem připomínajícím záplavové nebo postřikové zavlažování. Pokud nalijeme vodu přímo do květináče, napodobujeme záplavové zavlažování. Většina vody se buď odpaří, nebo květináčem proteče a vyteče do misky pod ním. Když použijeme postřikovací nádobu a snažíme se hubici zaměřit na listy a kořeny rostliny, připomíná to zavlažování postřikem. Vyplýváme sice méně vody, ale ztráty jsou pořád značné. Pokud bychom chtěli napodobit kapkovou závlahu, musel by někdo u květináče stát s kapátkem, a kapku po kapce směřovat ke kořenům rostliny (Siegel, 2018).

Při prvních pokusech se došlo ke dvěma zásadním poznatkům. Prvním bylo, že nezáleželo, na jaké druhy rostlin a na jakých částech izraelského území se tento typ závlahy použije, vždy spotřebuje mnohem méně vody než v případech zbylých dvou způsobů. Druhý experiment dokázal, že plodiny vypěstované kapkovou metodou, dosahovaly vyšších výnosů. Jediný problém se vyskytl při výchově stromů, neboť kořeny zablokovaly kapkovače, které byly umístěny v půdě. Řešením bylo umístění kapkovačů u kmene stromů, nikoli přímo v půdě (Blass, 1969),

Uri Weber člen kibucu⁵ Hacerim, který byl jeden z jedenácti původních osad založených v roce 1946 v Negevské poušti, si byl vědom velkého potenciálu Blassova zavlažovacího způsobu, a z tohoto důvodu koupil jeho práva. To vedlo k založení nové společnosti s názvem Netafim v roce 1966. Firma zaznamenala raketový vzestup a zanedlouho své technologie začala vyvážet do zahraničí. Po zajištění pozitivních podmínek ve svém kibucu, se firma rozhodla podělit o svá práva distribuce s dalšími izraelskými organizacemi. Překážkou bylo, že tempo zvyšující se poptávky, převyšovalo výrobní kapacitu (Keren, 1988).

Řešením bylo spojení se s kibucem Magal a kibucem Jiftach. Navíc tři odlišné osady založily vlastní firmy, v Kalifornii vznikla firma Eurodrip a začaly Netafimu konkurovat prodejem produktů do arabských zemí. Většina společností byla prodána soukromým investorům, šedesát procent firmy Netafim dnes vlastní evropský investiční fond Permira a většina zbývajících podílů patří kibucu Hacerim (Gavron, 2000).

V poznatkách Blasse pokračoval Rafi Mehoudar, který se snažil kapkovou závlahu zdokonalovat. Patřil k nim například způsob, jak zajistit, aby se každé rostlině na celé

⁵ Kibuc je označení pro zemědělskou a průmyslovou osadu, hospodařící formou kolektivního vlastnictví

ploše pozemku dostávalo stejné závlahy i na hornatém povrchu, pomocí přesnějšího tvarování potrubí. Došel k závěru, že zavlažováním ušetří až sedmdesát procent vody, kterou by jinak plodiny potřebovaly a pokaždé zajistí výrazně vyšší úrodu u všech rostlin bez ohledu na vnější podmínky a slanost vody (Postel, 2012).

V rámci nedávných experimentů, které probíhaly v kontrolovaných podmínkách v Nizozemí, vedlo využití nejmodernějších kapkových zavlažovacích systémů k zvýšení produkce až na 550 procent, přičemž se zároveň dosahovalo čtyřicetiprocentních úspor vody (Barak, 2013).

Přínos je výrazný i v oblasti ochrany jezer a vodních toků před zanášením bakteriemi. Dusičnany a fosfor z hnojiv se do vody mohou dostat v případě vysokého úhrnu dešťových srážek, které je splaví z pole do vody. Ty poté slouží jako potrava pro řasy a sinice, které se ve vodě vyskytují (Siegel, 2018).

V létě roku 2014 způsobilo přemnožení sinic velké problémy obyvatelům města Toledo v americkém státě Ohio. Obyvatelé města byli varováni, aby přestali pít vodu z městské sítě, protože může působit střevní problémy, a raději se v ní ani nemyli, neboť toxiny ze sinic způsobují kožní vyrážku (Seewer, 2014).

Pokud by se místo běžného plošného hnojení rostlin používala směs vody a kapalných hnojiv prostřednictvím kapkové závlahy, pro označení této metody vznikl nový termín fertigace. Po rozšíření fertigace následovala metoda nutrigace, kterou se do půdy doplňovaly látky, které v ní chyběly (Ariel, 2013).

Po celém světě se kapková metoda využívá v pouhých pěti procentech všech zavlažovaných zemědělských ploch. Naproti tomu v Izraeli její využití dosahuje sedmdesáti pěti procent, přičemž využití jsou kapkovače povrchové, či uložené v zemi. Zbytek ploch je zavlažováno za pomoci postřiku (International Commission on Irrigation and Drainage, 2012).

Nejvýraznější nárůst používání kapkového zavlažování zaznamenávají Čína a Indie, přičemž Indie je v současné době největším uživatelem na světě se zhruba dvěma miliony hektarů ploch zavlažovaných touto metodou (Postel, 2012).

3.4.3.3 Šlechtění rostlin

Do roku 1939 se izraelští farmáři spoléhali na arabské obchodníky, od kterých semena rostlin nakupovali. Ve čtyřicátých letech minulého století se situace změnila z důvodu zhoršení vztahů mezi Židy a Araby a zákazem prodeje. Reakcí bylo vytvoření družstva jménem Hazera, která se zaměřila na produkci semen s posílenou odolností vůči škůdcům a nemocem rostlin na území Izraele. Hlavním cílem však bylo zaměřit se na vyšlechtění rostlin, které by mohly pomoci prostředí, které se potýká s nedostatkem vody (Hazera Genetics, 2011).

V roce 1959 začala společnost Hazera své produkty vyvážet do zemí s podobnými klimatickými podmínkami. Zanedlouho se z ní stala mezinárodní firma s pobočkami po celém světě, specializovaná na prodej semen uzpůsobených podmínkám, v nichž hospodařili její zákazníci (Haran, 2013).

Izrael má dnes vysoké postavení v oblasti výzkumu rostlin. Především mladí absolventi univerzit nacházejí uplatnění ve velkých organizacích jako jsou novější firmy, například Evogene, Monsanto, DuPont, Syngenta nebo Bayer, které vlastní několik výzkumných pracovišť v Izraeli. Zmíněné firmy se soustředí na zkoumání tradičně vypěstovaných rostlin i geneticky modifikovaných odrůd. Na území Izraele se však geneticky modifikované rostliny nepoužívají, příčinou je citlivost trhu (Shalev, 2014).

Místní šlechtitelé přišly na dva zásadní způsoby, jak při pěstování plodin ušetřit velké procento vody. Prvním způsobem vyšlechtili odrůdy pšenice s krátkým stéblem, nový druh rajčat a keříků, které vodu spotřebovávají nejefektivněji (Haran, 2013). Druhý postup zahrnoval zkrácení kořenového systému rostlin, což bylo proveditelné při pravidelném přísunu vody pomocí kapkové závlahy (Amit, 2013).

Když zkoumáme rostlinu, přemýšlíme o tom, které její části jsou nezbytné a které ne. Každá část potřebuje k svému růstu vodu a nemá smysl, aby docházelo k větší evapotranspiraci, tedy odpařování vody, než je nezbytně nutné (Bar, 2013).

3.4.3.4 Přeměna odpadních vod

Izrael postupně vybudoval infrastrukturu potřebnou k čištění odpadních vod a k jejich využívání v zemědělství. Žádná jiná země nepřikládá čištění a recyklaci odpadních vod takový význam a nepovažuje jej za takovou národní prioritu, jako je tomu v Izraeli, který opakovaně využívá přes osmdesát pět procent celkového množství odpadních vod (Aharoni, 2014).

Ke sběru a odvádění splaškových vod byl vykonstruován separátní systém, který byl souběžný se systémem rozvádění pitné vody. Izrael původně postupoval jako zbytek světa a splašky po vyčištění byly odvedeny do řek a moří. K odvádění znečištěné vody sloužilo samostatné kanalizační potrubí, které ústilo do Středozemního moře, v domnění, že splašky budou proudem odneseny daleko od pobřeží. Vlivem větru a působením změn směru vln se splašky vyvrhovaly zpět na pobřeží (Siegel, 2018).

V roce 1956 se rozhodlo, že se všechny odpadní vody budou svádět dohromady prostřednictvím obrovského potrubí, které bude ústít do neobydlené části nedaleko Tel Avivu. Zde se v roce 1973 vybudovala nová čistírna odpadních vod po názvem Shafdan (Kanarek, 2013).

Jeden z vysoce postavených úředníků ministerstva zemědělství David Yogev začal rozšiřovat myšlenku, že voda, která projde sekundárním čištěním se může využívat pro zemědělské účely. První omezení však vneslo ministerstvo zdravotnictví, které povolilo zavlažovat odpadní vodou pouze plodiny nesloužící jako potraviny či krmivo. Druhé omezení zavedlo ministerstvo pro ochranu životního prostředí, které vytvořilo mapu s vyznačenými oblastmi, kde je povoleno využívat odpadní vody. V oblastech, kde se využívat nemohla, byla vysoká šance, že by znečištěná voda ohrozila zásoby podzemní vody (Drinan, 2001).

Z důvodů restrikcí začala čistírna Shafdan využívat terciární čištění odpadních vod, pomocí technologie Sand Aquifer Treatment (SAT). Jednalo se o písčnou filtraci. Za použití písku, který zachytával vysoké množství splašků, se voda vyčistila a odtékala do podzemních rezervoárů, kde došlo k jejímu uložení (Mantel, 2013).

Následovalo vybudování speciálního vodovodního potrubí, o průměru téměř dvou metrů a délce osmdesáti kilometrů, které odvádělo vyčištěnou vodu ze shafdanského rezervoáru do Negevské pouště, čímž tamní farmáři získali nový zdroj vody

k zavlažování. Dnes se voda ze Shafdanu využívá k jakýmkoli účelům, pouze není obyvatelům k dispozici jako pitná voda (Yadin, Kanarek, Shoham, 1993).

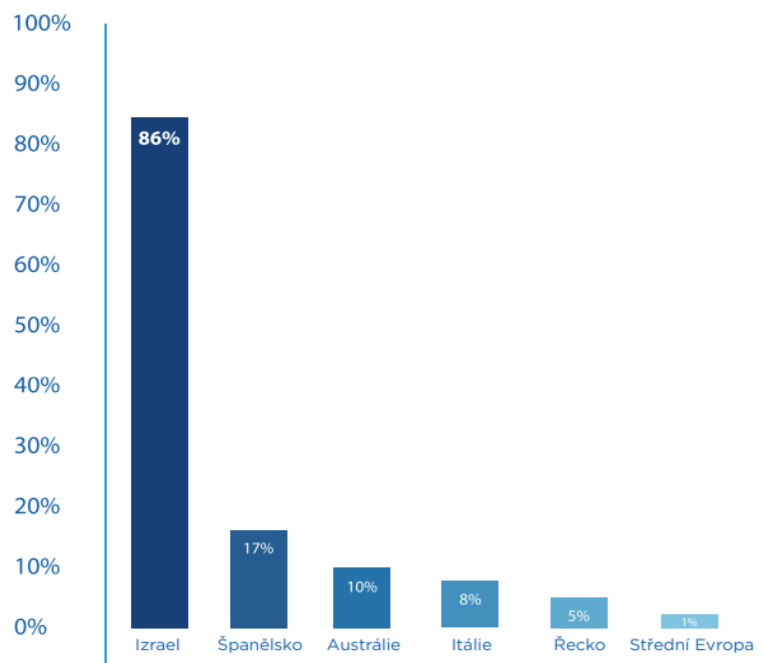
Na konci osmdesátých let se začaly budovat další čistírny po celé zemi. Problémem bylo, že voda pocházející z různých čistíren nabírala odlišných kvalit, tudíž z každého závodu bylo třeba vést vodu do jiného rezervoáru podle toho, v jaké lokalitě a pro jakou plodinu bude voda využita. Z tohoto důvodu bylo třeba konstruovat potrubí, které rozvádělo vyčištěnou vodu do rezervoárů a další potrubí, které vedlo vodu z nádrží na cílová pole. Projekt byl velmi finančně náročný a i přesto, že se do jeho financování zapojily pobočky Židovského národního fondu (JNF) ve Spojených státech, izraelská vláda, JNF v Izraeli a družstevní podniky farmářů, tak stále není plně dokončen. V současné době má Izrael dvě stě třicet rezervoárů o různé kapacitě a JNF plánuje vybudování ještě čtyřiceti dalších, jakmile budou k dispozici potřebné dodatečné zdroje ze strany izraelské vlády, která se momentálně soustředí především na výstavbu odsolovacích zařízení (Schreiber, 2014).

Recyklovaná voda má pro Izrael řadu pozitivních důsledků, nejenže se vytvořil nový zdroj vody a zamezilo se závislosti na dovozu potřebných plodin, ale také došlo k osídlení oblastí mimo velké aglomerace, kde bylo soustředěno nejvíce obyvatel. Izrael je jedinou zemí na světě, v níž v současné době poušť pokrývá menší plochu než před padesáti lety (Stenzler, 2013).

Izrael se původně pustil do čištění odpadních vod, aby zvýšil kvalitu života svých obyvatel a snížil míru znečištění. V řekách dnes teče čistší voda, došlo k výraznému snížení znečišťování Středozemního moře, zásoby podzemních vod jsou méně ohrožovány kontaminací (Udasin, 2014).

Na grafu č. 3 je zobrazeno, že 86% odpadních vod v Izraeli prochází recyklací a dostává se zpět do oběhu. V tomto oboru je Izrael celosvětovým lídrem.

Graf. 3: Recyklace odpadních vod Izraele ve světovém porovnání



Zdroj: Ministerstvo zahraničních věcí Izrael, 2015

3.4.3.5 Revitalizace vodních zdrojů

V prvních desetiletích existence izraelského státu stála ochrana vodních toků v pozadí. Země se potýkala s bezpečnostními problémy a snažila se zajistit potřeby pro nově přistěhovalé. Neexistovala žádná organizace, která by o řeky pečovala. Z horních toků řek se odebírala voda pro zavlažování, dolní tok byl využíván pro odtok odpadních vod do Středoziemního moře (Siegel, 2018).

3.4.3.5.1 Jarkon

Řeka Jarkon začala mířit do záhuby v roce 1955, kdy byla upravena pro zavlažovací systém Jarkon-Negev (ve druhé fázi plánu Simchi Blasse). Voda byla nadměrně odčerpávána a znečišťována díky urbanizaci, přičemž řeka byla levným východiskem v případě odvádění splašků (Gabay, 2001).

Důsledkem zmíněných problémů byl vznik specializovaného úřadu s názvem Yarkon River Authority (YRA), pověřený vytvořením a implementací plánu na obnovení řeky. Po několika letech, kdy úřad vyvíjel jen omezenou činnost, převzal v roce 1993 jeho

vedení dr. David Pargament, odborník na řízení vodních zdrojů, který v jeho čele stojí dodnes (Tal, 2002).

Organizace YRA hledala kompromisy, jak zamezit znečištění řeky a zároveň neomezovat každodenní život občanů. Snaží se ovlivnit, kolik vody může řekou protékat v co největší možné kvalitě. Krajinným řešením bylo, že se do řeky přivádí dostatečné množství vody pro její volný průtok. Izrael je malá země s vysokou hustotou osídlení, a především v centrální části země, v okolí Jarkonu, je soustředěna značná část obyvatelstva. Ale čím víc lidí v nějaké oblasti žije, tím víc zároveň potřebujeme parky, řeky a oblasti k rekreaci, protože lidé potřebují otevřený prostor, potřebují mít možnost jít do přírody. I kdyby nás postihlo sucho, musíme zajistit, aby v řekách tekla voda (Pargament, 2014).

3.4.3.5.2 Besor

Besor je řekou, ve které teče voda pouhých třicet pět dní v roce. Její problematika začala v šedesátých letech dvacátého století, při stavění pozemní komunikace v okolí města Beerševa. Stavaři používali štěrku vytěžený z koryta řeky, tím tvořily tůně, které později sloužily k usazení vody a splašků. Usazená voda měla negativní vliv na okolní půdu, to zapříčinilo vliv skládky (Siegel, 2018).

Po jedné povodni v roce 1996 vznikla agentura Shikma-Besor River Authority (SBRA) a do jejího čela nastoupil dr. Nechemya Shahaf. Nejenže byla zastavena těžba štěrku a využívání koryta za účelem skládky, ale v roce 2003 byl vytvořen pětiletý plán, který obsahoval dva odvážné prvky. Prvním bylo vytvoření rozsáhlého krajinného parku, který měl být o polovinu větší než Central Park v New Yorku. Druhá myšlenka představovala vytvoření jezera o rozloze sto padesáti hektarů uprostřed parku na místě, kde nikdy žádná voda nebyla. Podmínkou realizace plánu bylo zajištění finanční podpory. Organizace SBRA se obrátila na Russella Robinsona, ředitele JNF ve Spojených státech. Po čase se k podpoře přidala izraelská vláda a JNF v Izraeli (Shahaf, 2013).

Jezero není dodnes zcela dobudováno, nicméně v blízké době by mělo být dokončeno. Voda v jezeře bude postupně doplňována ze stejného zdroje, který bude využíván pro zavlažování všech rostlin vysazených v parku. Shahafův plán počítá s vysokým

využitím odpadních vod, které budou procházet trojfázovým čistícím procesem (Siegel, 2018).

3.4.3.5.3 Jordán

Řeka Jordán je s dvě stě padesáti jedna kilometry nejdelší izraelskou řekou. O její vodu se vedly několikaleté boje mezi Izraelem a sousedními státy. Neshody se vyřešily až v roce 1967, kdy Izrael dostal pod svoji kontrolu Golanské výšiny. Izrael získal kontrolu nad přítoky Jordánu, čímž se zajistil cenný zdroj vody. (Sosland, 2014)

Povodí dolního Jordánu posloužilo k navázání spolupráce a mírové dohody s Jordánskem v roce 1994. Po uzavření míru poskytl Izrael Jordánsku značnou pomoc při řízení jeho vodohospodářství. Zavázal se každoročně dodávat přes padesát miliónů metrů krychlových vody ze svých vlastních zdrojů. Součástí dohody byla spolupráce při čerpání vody z Galilejského jezera, kde se ukládá voda z řeky Jarmúk. Horní Jordán, který je hlavním izraelským zdrojem pitné vody, nadále volně proudí a mezi jiným zůstává populárním místem pro kajakáře, kteří chtějí sjíždět náročnější vodní úsek v Izraeli. Oproti tomu dolní Jordán zatím připomíná spíše potok, vzhledem k omezenému množství vody, jemuž je umožněno vytékat z Galilejského jezera (Sosland, 2007).

Pro zvýšení průtoku dolního Jordánu se začala využívat kvalitně vyčištěná voda z velkých měst Tiberias a Beit Shean. V budoucnu by měla proběhnout jeho revitalizace (Aviram, 2014).

3.4.3.5.4 Galilejské jezero

Galilejské jezero dlouhodobě zajišťovalo největší množství vody proudící Národním rozvaděčem. Dnes jej vystřídala odsolovací zařízení a vyčištěná odpadní voda z izraelských zvodní (Siegel, 2018).

Největším problémem byl proces odpařování, každoročně se odpařilo stejné množství vody, jako z něj bylo odčerpáváno do izraelské vodárenské sítě. V průměrném roce se z jeho hladiny odpařilo zhruba jeden a půl metru vody. Pokud se opakovalo několik velmi suchých let, hladina klesala a břehy se obnažily natolik, že přítom docházelo

k pozoruhodným archeologickým nálezům, k nimž patří i nález člunu, který se zřejmě používal v Ježíšově době (Rogoff, 2012).

Analýzu vody v jezeře provádí firma Mekorot, díky pravidelnému testování je možné odhalovat nadměrný výskyt bakterií, obsah pesticidů a vodního květu. Z důvodu monitoringu byl v devadesátých letech postaven speciální filtrační závod Eshkol Filtration Plant s nejnovějšími technologiemi pro pozorování kvality vody v Galilejském jezeře (Azoulay, 2013).

Od konce padesátých let začal Izrael s umělým vyvoláváním srážek⁶ pomocí jodidu stříbrného. Snaží se tak maximálně zvýšit množství vody v jezeře i v celém jeho povodí a zajišťuje vydatnější srážky v zimních měsících (Saxon, 1999).

V současné době se podle odhadů touto cestou zvyšuje celkový objem Galilejského jezera až o osmnáct procent, a uměle vyvolané srážky tvoří zhruba deset procent veškeré dešťové vody dopadající přímo do jezera. To může každoročně znamenat až čtyřicet miliónů metrů krychlových vody, která v jezeře přibude (Glick, 2013).

Izraelští vědci udělali z Galilejského jezera zásobník vody, z kterého mohou regulovat průtok řeky Jordán, odlehčit tlak čerpání vody z rezervoárů či omezovat množství drahé vody z odsolovacích zařízení (Tal, 2013).

3.4.3.5.5 Mrtvé moře

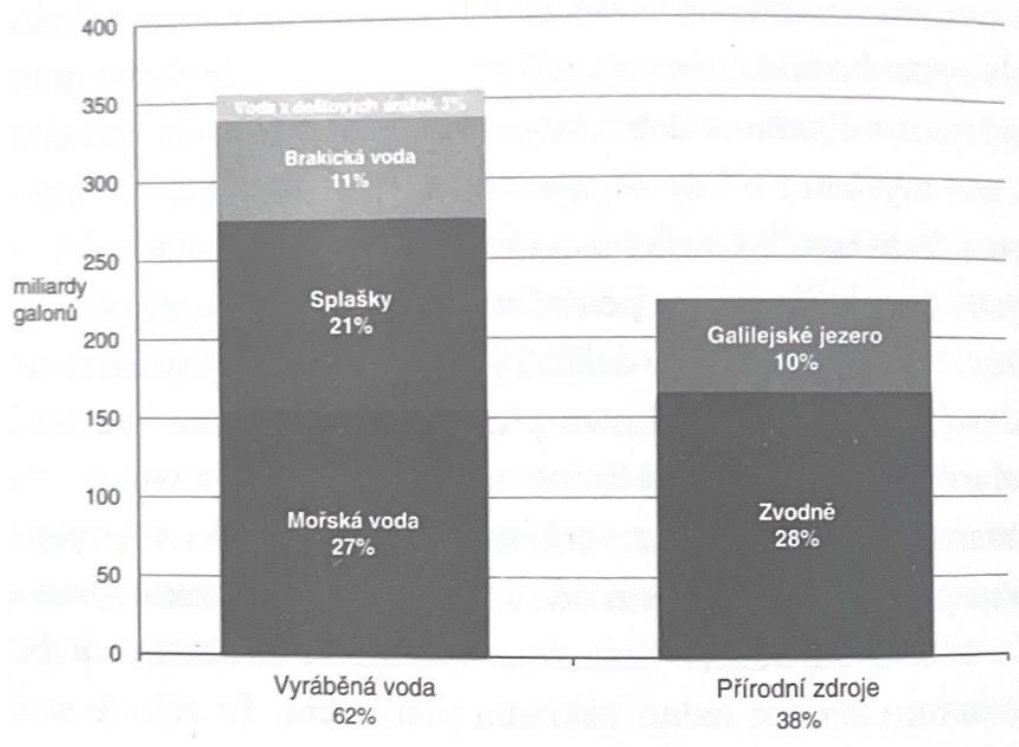
Voda v mrtvém moři vždy byla tak slaná, že vytvářela značné nehostinné prostředí pro ryby a rostliny. Hlavním napajedlem byla řeka Jordán, nicméně od třicátých let minulého století, když začal rychlý nárůst arabské a židovské populace a značná část vody se začala odvádět a využívat k zavlažování. Do Mrtvého moře přitékalo stále menší množství vody a jeho hladina každoročně klesala a docházelo k jeho vysychání. Během posledních padesáti let se celková hladina zmenšila o třetinu a klesla zhruba o dvacet čtyři metrů. Problematiku by mohl vyřešit plánovaný projekt, který by měl propojit Rudé moře s Mrtvým mořem. Plán, na jehož realizaci se dohodly Izrael, Jordánsko a Palestinská samospráva, by měl vytvořit nový vodní zdroj pro všechny tři země a zároveň stabilizovat stav Mrtvého moře. V jeho rámci se počítá s vybudováním

⁶ Proces vyvolávání srážek nazývaný „cloud seeding“ vymyslel starší bratr spisovatele Kurta Vonneguta, Bernard. Spisovatel jej použil jako základ pro svůj apokalyptický román Kolíbka. Jodid stříbrný je v románu označován jako „led typu 9“

odsolovacích zařízeních v Jordánsku, kde se bude čistit čerpaná voda z Rudého moře v blízkosti přístavního města Akaba, které leží kousek od izraelského města Ejlatu (Arad, 2013).

Graf č. 4 vykazuje procentuální využití jednotlivých vodních zdrojů v Izraeli. Je vidět, že Izrael v dnešní době využívá mnohem více vyráběnou vodu, kterou získává odsolováním, recyklací odpadních vod a z dešťových srážek než vodu z přírodních zdrojů.

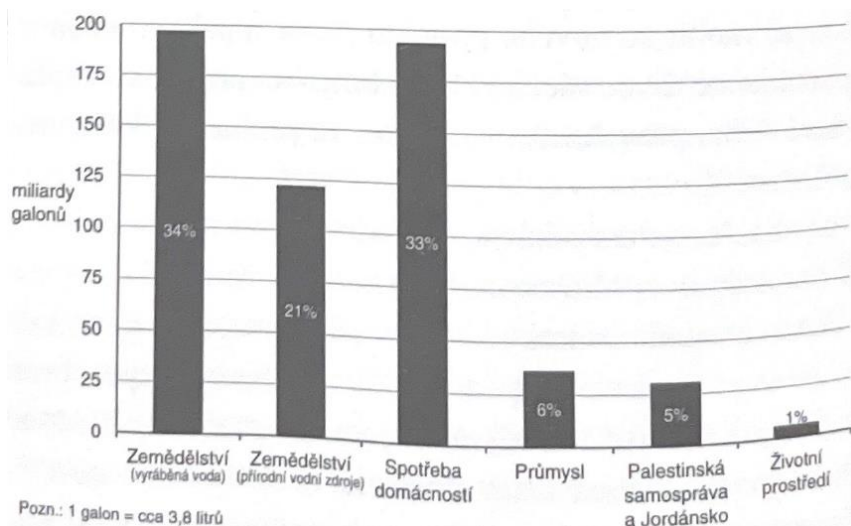
Graf. 4: Zdroje vody pro Izrael



Zdroj: Siegel, 2018

Graf č. 5 znázorňuje procentuální využití odčerpávané vody v jednotlivých odvětvích. V Izraeli se nejvíce vody využívá v zemědělství a v domácnostech.

Graf. 5: Využití vody v Izraeli



Zdroj: Siegel, 2018

3.4.3.6 Zvýšení ceny

Po celém světě se voda vymyká základním ekonomickým představám, ceny vody se takřka všude dotují a skoro nikdo neplatí reálné náklady za vodu, kterou odebírá. Obzvláště výrazné je to v případě vody nutné v zemědělství. V Izraeli za vodu každý odběratel platí plnou cenu, žádné dotační programy zde nejsou k dispozici. Skutečné náklady vody zahrnují péči o vodní zdroj, čerpání z něj, infrastrukturu potřebnou k distribuci, testy a úpravu vody. Ceny odrážející skutečné náklady přinutili spotřebitele, aby používali tolik vody, kolik skutečně potřebují, nikoli však více. Jakmile se daly tržní síly Izraele do pohybu, tak tamní zemědělci začali přehodnocovat svá rozhodnutí ohledně skladby pěstovaných plodin, snažili se vyhnout zbytečným nákladům a plýtvání vodou, takže začali využívat nejmodernější technologie pro úsporné zacházení s vodou (Fernandes, 2013).

I přes rozhodnutí účtovat plné ceny všem odběratelům, se pro většinu domácností náklady nijak závratně nezvedly. Cena za litr vody vzrostla zhruba o šest haléřů neboli v přepočtu na obvyklou spotřebu vody při sprchování o necelých pět korun na jednu sprchu. U velmi náročných domácích odběratelů činil nárůst zhruba osm haléřů,

protože Izrael používá cenový mechanismus zvýhodňující skromnější uživatele. Navzdory tak malému zvýšení ceny Izrael prostřednictvím ukončení nejrůznějších dotačních systémů změnil celonárodní strukturu poptávky po vodě. Celková spotřeba vody klesla téměř o dvacet procent (Fernandes, 2013).

3.4.3.7 Zalesňování

Procesem obnovování lesních porostů lze čelit problému s nedostatkem vody. Lesy v krajině napomáhají zadržovat vodu nebo alespoň zpomalovat její povrchový odtok. Uložení vody v půdě dochází k pozitivnímu ovlivnění mikroklimatu. (KKL – JNF, 2014).

Izrael je jednou z mála zemí, která má dnes více stromů než před sto lety, v roce 1901 měl pouze tisíc čtyři sta hektarů lesů, v roce 1942 to bylo tři tisíce pět set hektarů, v roce 2019 byla plocha vyšší než sto tisíc hektarů. Prvním vysazeným lesem byl Herzlův les, také známý jako Huldský les. Největším lesem je Yatir Forest, jehož plocha činí více než tři tisíce osm set hektarů (KKL – JNF, 2023).

KKL – JNF Izrael vyvinul metodu, jak postupně zalesnit přes šestnáct tisíc hektarů pouště. Metoda savannizace spočívá ve výsadbě jednotlivých stromů v oblastech, kde klimatické podmínky neumožňují růst lesů bez lidského zásahu. Jejich růst závisí na pokročilých technikách jímání vody, které zachycují odtok dešťových srážek v hřebenech, prohlubních a krajinných terasách. Stromy poté zpomalují desertifikaci, erozi půdy a snižují emise uhlíku (KKL – JNF, 2023).

3.5 Mezinárodní vztahy

V důsledku nedostatku vody a využívání vodních zdrojů nastávaly mnohdy značné politické neshody, které eskalovaly až do vojenských konfliktů, tím nejznámějším je Šestidenní válka. Izrael udeřil preventivním útokem, po vzdušném útoku na Sýrii a Egypt následoval pozemní boj s Jordánskem. Rychlou a jednoznačnou výhrou Izrael dostal pod svoji kontrolu Golanské výšiny, Západní břeh řeky Jordán, pásmo Gazy, Sinajský poloostrov, Východní Jeruzalém a jiná další města (Čejka, 2011).

Je vysoce nepravděpodobné, že by Izrael své zkušenosti a technologie rozšiřoval do všech států na světě. Nicméně z důvodu snahy podělit se o své vodohospodářské

know-how, dostal důležitý nástroj k rozvíjení mezinárodních vztahů. V současné době využívá pomoc Izraele, při řešení vlastních problémů s vodou, více než 150 zemí světa (Siegel, 2018).

3.5.1 Čína

Po vyhlášení Čínské lidové republiky v roce 1949 odmítala komunistická vláda spolupráci s Izraelem, jelikož se bránila diplomatickým vztahům s malými státy a zájmy jihozápadního asijského státu byly podobné se zájmy USA. Postupem času i tato světová velmoc zjistila, že i tak malý stát disponuje něčím, co jim schází. Čína má velké zásoby vody, avšak se potýká s velkými vodohospodářskými problémy na celém území. Na severu se nachází aridní oblasti, které jsou nevhodné pro zemědělské účely. V oblastech sloužících k pěstování plodin dochází k velkému plýtvání vodou z důvodu přetěžování a neefektivnosti vodohospodářské infrastruktury. Čištění odpadních vod je silně nedostačující, příčinou je slabá legislativa ochrany životního prostředí (Siegel, 2018).

V letech 1983 a 1984 dovolila čínská vláda vstup izraelských odborníků na farmy v provincii Guangxi. Doporučení bylo využití semen vyšlechtěných specificky pro převládající klima na čínském území a přechod na kapkové zavlažování. O tři roky později došlo k pozvání hydrologů a geologů, kteří měli pomoci vyřešit hrozbu v oblasti Wuwei. Tamní farmáři využívali vodu neefektivně metodou záplavového zavlažování. Izraelci doporučili zavést na pole kapkovou závlahu. Zároveň Číňany upozornili, že plodiny, které v oblasti pěstují, nejsou pro tamní klima nejvhodnější, a doporučili alternativní možnosti, lépe odpovídající klimatickým podmínkám i omezeným zdrojům vody. Izraelci také našli značné zásoby podzemní vody, kterou Číňané dosud nevyužívali, a vypracovali plán, jak vodu z podzemí čerpat a jak ji poté rozvádět na cílová pole (Shilo, Navo, 2008).

Na začátku devadesátých let vyslal Izrael do Číny zástupce Akademie věd Yosiho Shalhevet, který krátce po svém příjezdu uspořádal akademickou konferenci v Pekingu na téma zavlažování. Šlo o první oficiální kontakt mezi skupinou čínských a izraelských odborníků, necelý rok po této konferenci navázaly zmíněné země oficiální diplomatické vztahy (Shalhevet, 2014).

V současné době státy spolupracují při výstavbě průmyslového parku, kde budou sídlit izraelské společnosti, které se specializují na výrobu vodárenských technologií. Druhým projektem je přestavba vodní infrastruktury, koncem listopadu 2014 bylo oznámeno, že testovací lokalitou bude město Shouguang. Hlavními úkoly jsou vyřešení problematiky čištění a recyklace odpadních vod a zefektivnění zavlažovacích systémů (Udasin, 2014).

3.5.2 Írán

Podle zpravodajského serveru Al-Monitor v budoucnu z důvodu nedostatku vody bude muset padesát miliónů obyvatel Íránu opustit své domovy, jedná se asi o sedmdesát procent z celkového počtu obyvatel státu (Siegel, 2018).

Zdroje podzemní vody jsou čerpány příliš vysokým tempem, a navíc se vodou ve velké míře plýtvá. Dnes jsou vztahy s Izraelem na velice špatné úrovni z politických důvodů, ale v minulosti tomu bylo jinak (FAO, 2014).

Od roku 1960 řídili vodohospodářství Izraelci. V roce 1962 postihlo provincii Kazvín velké zemětřesení, které mělo fatální následky na životech i na budovách. Hlavním problémem však bylo, že zmíněná provincie zastřešovala zásobování ovoce a zeleniny pro celé íránské území (Brown, 1963).

Po rozborech zpusošeného území izraelští vědci přesvědčili íránské státní představitele i místní zemědělce, že nynější zavlažovací systém, používaný již od dob starověké Persie, nebyl optimální. Náhradou byl systém hlubokých studní a vzdělávání místních zemědělců, jak dosáhnout zvýšení výnosu při snížení celkového využití vody (Patten, 2013).

Izraelská státní společnost TAHAL byla požádána, aby zajistila stavbu vodárenských a kanalizačních systémů ve velkých íránských městech Isfahán a Bandar Abbás a regionech Hamdan a Kermanšáh. Pomohla vybudovat nový plynovod v druhém největším městě Mašhad. Společnost Mekorot se podílela na vyvrtání studní po celém Íránu. Podnik Solel Boneh vybuoval několik přehradních nádrží (Gablinger, 2014).

V roce 1968 se díky odsolovacím metodám zlepšily vojenské vztahy mezi oběma státy. Agentura IDE v průběhu deseti let vybuovala třicet šest malých odsolovacích závodů na základnách íránského letectva (IDE Technologies, 2013).

Po revoluci v roce 1979 se vztahy značně zhoršily a v dnešní době se Íránu dotýká veliká krize v oblasti nedostatku vodních zdrojů. Íránské klima je na většině území aridní nebo semiaridní, což znamená, že srážkové úhrny jsou velmi nízké. Více než polovina studní trpí silným znečištěním, nejméně dvě třetiny průmyslových podniků nečistí své odpadní vody, což platí i pro chemické závody. Přes šedesát procent veškerých splašků neprochází žádným čištěním, což přispívá k pokračující kontaminaci podzemních vod, řek a jezer (Tajrishy, Abrishamchi, 2005).

3.5.3 Rozvojové země

Již od začátku své existence se Izrael začal angažovat v oblasti zavlažování a vodního hospodářství v méně rozvinutých zemích. Původně se zaměřoval zejména na africké státy. Navazoval vztahy s bývalými koloniemi, to mělo potenciál z diplomatického a obchodního hlediska, ale přinejmenším zpočátku bylo izraelské úsilí vedeno spíše altruismem vycházejícím z původních sionistických myšlenek (Avner, 2010).

V roce 1958 začala vzniklo oddělení MASHAV, které vysílalo do zahraničí farmáře a technické odborníky. Program byl označován jako rozvojová spolupráce, nikoli pomoc, pomáhal lidem učit a školit, neposkytoval však žádné finanční dary. Po jomkipurských válkách v roce 1973 přerušily všechny země subsaharské Afriky, na vyzvu Ligy arabských států a Organizace islámské spolupráce, veškeré diplomatické styky s Izraelem a vyhostily izraelské odborníky působící v jejich zemích pod záštitou programu MASHAV (Avner, 2013).

Etiopie znovu navázala styky s Izraelem v roce 1989, zbytek subsaharské Afriky obnovil své vztahy v roce 1993 poté, co byla v Oslu podepsána mírová dohoda mezi Izraelem a Palestinou. V současné době Izrael poskytuje školení zaměřená na řízení vodních zdrojů, zavlažovacích technik a jiné problematiky odborníkům z více než stovky rozvojových zemí, z nichž dvacet devět leží v Africe. MASHAV pokračuje ve své činnosti a téměř čtyřicet procent všech realizovaných projektů zahrnuje vzdělávací programy zaměřené na problematiku vody a zavlažování (MASHAV, 2013).

Od založení iniciativy prošlo izraelskými vzdělávacími programy více než tři sta tisíc lidí ze sto čtyřiceti zemí (MASHAV, 2021).

Vodárenský podnik TAHAL přispěl k řešení problémů těchto zemí ve větší míře než kterákoli jiná společnost. Pomohl zlepšit kvalitu život stovkám miliónů nejchudších lidí planety. Firma hrála tak významnou roli, že se stávala součástí státního aparátu hostitelských zemí. Vlády afrických států přizvaly TAHAL k plánování státních infrastrukturních projektů, byť nebyl poté zapojen v jejich realizaci (Doron, 1987).

V roce 1992 se začala rozvíjet obchodní spolupráce mezi Indií a Izraelem. TAHAL získal svou první indickou zakázku v roce 1994, od té doby sehrál zásadní roli při modernizaci rozsáhlých úseků indické vodní infrastruktury. Projektoval vodárenské sítě ve státech Rádžasthán a Gudžarát, zaváděl zavlažovací systémy ve státech Andhrapraděš a Tamilnádu a zastřešoval projekt i výstavbu kanalizační sítě v Ásámu (Shilo, Navo, 2008).

V roce 2013 byla zahájena spolupráce mezi vodárenskou společností zajišťující služby pro indické hlavní město Dillí a skupinou firem, v níž kromě TAHALu působila také jeruzalémská vodárenská společnost a jedna indická stavební firma. Cílem projektu bylo přestavět a posléze řídit síť ve dvou městských částech Vsant Vihar a Mehrauli (Yegnes, 2014).

Za mezinárodními úspěchy Izraele vždy stála ochota zaměstnanců a firem vyjíždět do oblastí, kde panovaly nebo stále panují velice slabé podmínky pro život. Vedly je k tomu tři zásadní důvody. Především byla v Izraeli spousta neobyčejně nadaných a motivovaných lidí, kteří chtěli zvládat ty nejnáročnější výzvy. Druhým důvodem byla izraelská hrdost a rozšiřování sionistického smyšlení a židovských tradic. Tím třetím byl altruismus, bylo to téměř jako plnění biblických přikázání, pocit a potřeba pomáhat lidem z celého světa (Gablinger, 2014).

V roce 2008 vznikla nevládní organizace Innovation: Africa, základní myšlenkou bylo zavádět solární panely, především pro zajištění osvětlení a provozu chladících zařízení na lékařských klinikách, a také instalace vodních čerpadel poháněných solární energií. První projekt byl realizován ve vesnici Putti v Ugandě. Ukázalo se, že v Africe jsou velké značné zásoby podzemní vody, problémem však je zajištění provozu instalovaných zařízení. Organizace vytvořila systém, který netrpí poruchovostí a je odolný vůči vandalismu a krádežím. V lokalitě, která potřebuje zajistit vodu, je nejprve třeba nalézt kvalitní zdroj pitné vody, poté se vyvrtá šachta, do níž se instaluje čerpadlo. V blízkosti jsou vybudovány solární panely zajišťující energii k provozu

čerpádlu. Voda je z podzemního zdroje čerpána do věžového vodojemu, který je součástí celého systému. K odběru vody z vodojemu a jejímu rozvodu se využívá gravitační síla (Ya'ari, 2014).

Nezisková organizace Innovation: Africa vyvinula program, který umožňuje všechny africké instalace monitorovat a řídit z Tel Avivu. Jeho základem je využívání údajů zasílaných pomocí mobilních technologií, ze kterých jsou pravidelně odesílány zprávy sloužící k aktualizaci všech potřebných informací, například kolik vody zbývá ve vodojemu nebo zda se neobjevil nějaký problém s čerpadlem, zavlažovacím zařízením či solárními panely. Systém zároveň dokáže automaticky upozornit některého z místních techniků, že je třeba poruchu opravit (Ya'acoby, 2014).

3.5.4 Jordánsko a Palestina

Jordánsko i palestinské území sdílejí s Izraelem stejné povodí. Všechny tři země využívají stejné vodní toky a podzemní zdroje, což z nich činí přirozené partnery, kteří by se měli snažit hledat společná řešení problémů s vodou. Izrael již v současné době dodává vodu Jordánsku i palestinským územím, a to často za nižší ceny, než se za vodu platí v Izraeli (Oren, 2013).

Pokud jde o Palestinu, jsou zde dvě oblasti, v níž by Izrael rád dosáhl užší spolupráce, aby mohl zlepšit kvalitu vody ve vlastní vodárenské síti. Judské a Samařské hory na Západním břehu Jordánu a pásmo Gázy jsou místa, kde se nacházejí největší palestinská města. Splašky z domácností i podniků jsou obvykle bez jakéhokoli čištění vypouštěny přímo do vodních toků (Tal, 2003).

Od roku 1948 Jordánsko kontrolovalo území Západního břehu Jordánu, to se změnilo po šestidenní válce v roce 1967, kdy správu získal Izrael. Jordánsko v celé oblasti vyvrtalo několik set studní, které sloužily pro potřeby zemědělství pouze v blízkosti každé z nich. K rozvádění vody byl používán primitivní systém úzkých trubek a čerpadel, které měly slabý výkon (U.S. Environmental Protection Agency, 2021).

V červnu 1967 byla tekoucí voda k dispozici pouze ve čtyřech ze 708 měst a obcí na zmíněném území. (Gidor, 1979) Výhody moderní vodovodní sítě mělo k dispozici necelých deset procent obyvatelstva, jehož počet se tehdy pohyboval kolem šesti set tisíc lidí. (Regev, 2012) V roce 2007 žilo v této oblasti zhruba 2,4 miliónů Palestinců,

což je oproti roku 1967 čtyřnásobek. Kolem devadesáti šesti procent z nich bylo připojeno na vodovodní síť, která rozváděla vodu do domácností (CBS, 2009).

Na počátku devadesátých let začala ministerstva zemědělství Izraele a Palestinské samosprávy vyvíjet školicí programy. Ty zahrnovaly řadu nejrůznějších oblastí a školení probíhalo v Izraeli. Na sestavování osnov se podílelo izraelské ministerstvo zahraničních věcí společně se speciálním oddělením ministerstva zemědělství, pod názvem Center for International Agriculture Development Cooperation (CINADCO). Cílem bylo podělit se o izraelské zkušenosti v oblasti vodního hospodářství, využívání brakické vody, zavlažování, opětovného využití čištěné odpadní vody v zemědělství (Siegel, 2018).

V prosinci 1996 vzniklo Middle East Desalination Research Center (MEDRC), jehož prvotním cílem byla podpora šíření odsolovacích technologií v celém regionu, a také šlo o nástroj umožňující spolupráci mezi Izraelci a Araby. V roce 2008 se centrum rozhodlo zaměřit na vzdělávání palestinských a jordánských odborníků v oboru čištění odpadních vod a odsolování mořské a brakické vody. Za řízení vzdělávacího projektu se podíleli palestínští a jordánští odborníci (Shalev, 2013).

V případě Palestinců byl klíčem k otevření optimističtější budoucnosti ohledně zásob čisté vody. Oproti tomu Jordánsko sloužilo jako případ skutečného úsilí o řízení vodních zdrojů v méně rozvinuté zemi. Jedním ze zásadních faktorů, které přispěly k řešení jordánského nedostatku vody, bylo navázání tak úzkých vztahů s Izraelem, jaké ještě žádná arabská země neměla. Oba státy začaly spolupracovat i v oblasti bezpečnosti a plynárenství (Oren, 2014).

Ideální řešení by bylo, kdyby Izrael zásoboval vodou Jordánsko, a to mu posílalo elektrickou energii. Palestinci by chránili zvedeň Západního břehu před znečištěním a mohli by Izrael i Jordánsko zásobovat kvalitními zemědělskými produkty za zvýhodněné ceny, přičemž by se šetřilo množství vody používané v celém regionu k zemědělským účelům. To by umožňovalo snížit objem vody, která je odčerpávána z Galilejského jezera, a také by zbylo více vody k obnovení dolního toku Jordánu (Yaacoby, 2013).

3.6 Vztahy Izraele a České republiky

Od dob vzniku samostatného Československa v roce 1918 mělo sionistické smyšlení podporu, svědčí o tom pořádání kongresů Světové sionistické organizace v letech 1921 a 1923 v Karlových Varech a roku 1933 v Praze. Diplomatičké styky s Izraelem byly navázány v roce 1948, šlo o materiální pomoc především vojenského typu. V březnu 1950 byla podepsána vzájemná hospodářská dohoda, jednalo se o vůbec první izraelskou obchodní smlouvu s cizím státem, avšak již v roce 1951 byla smlouva vypovězena. Veškeré kontakty mezi oběma státy byly přerušeny ze strany Československa v červnu 1967 po šestidenní válce. Diplomatičké vztahy byly znovu navázány až se vznikem samostatné České republiky, od tohoto okamžiku jsou vzájemné vztahy velmi těsné a ekonomická spolupráce na vzestupu. To dokazuje hned několik podepsaných dohod, například o vzájemné pomoci v celních otázkách, o spolupráci při podpoře průmyslového výzkumu a vývoje, o podpoře a ochraně investic, o sociálním zabezpečení, o spolupráci ve zdravotnictví, v životním prostředí a v boji proti trestné činnosti (Embassies GOV, 2023).

Obě země jsou součástí mnoha mezinárodních organizací, které se specializují na odvětví vědy a výzkumu. Za zmínku stojí Eureka, European Organization for Nuclear Research (CERN), European Wind Energy Association (EWEA), The European Cooperation in Science and Technology (COST), Joint Research Centre (JRC), European Molecular Biology Laboratory (EMBL) a European Space Agency (AV ČR, 2021).

Jak je znázorněno na obr. 4, Česká republika i Stát Izrael hrají významnou roli v Rámcových programech Evropské Unie (AV ČR, 2021).

Izrael		ČR	
Účast v 7. RP		Účast v 7. RP	
Izrael	Počet účastí	ČR	Počet účastí
Celkem	2014	Celkem	1 446
Nejvýznamnější tematické priority		Nejvýznamnější tematické priority	
- PEOPLE	642	- PEOPLE	196
- ICT	327	- ICT	166
- ERC	278	- NMP	150
- HEALTH	146	- TPT	114
- NMP	116	- SME	108
Počet účastí s ČR	174	Počet účastí s ČR	...
Účast v H2020		Účast v H2020	
Izrael	Počet účastí	ČR	Počet účastí
Celkem	1889	Celkem	938
Nejvýznamnější tematické priority		Nejvýznamnější tematické priority	
ERC	456	- LEIT-ICT	120
MSCA	249	- MSCA	114
LEIT-ICT	229	- TPT	106
INNOSUPSME	191	- ENERGY	91
HEALTH	138	- INFRA	82
Počet účastí s ČR	156	Počet účastí s ČR	...

Obr. 4: Zapojení Izraele a České republiky do Rámcových programů EU, zdroj: Technologické centrum Praha, 2020

3.7 Porovnání Izraele s Českou republikou

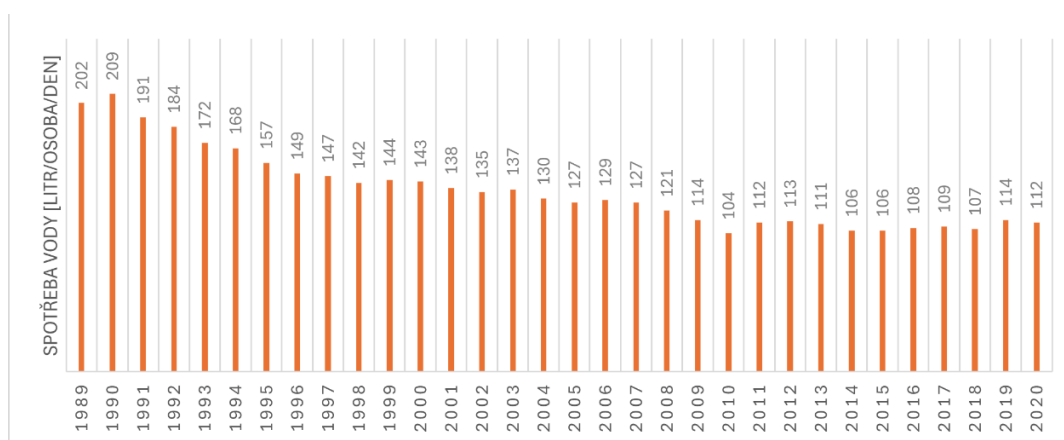
3.7.1 Spotřeba a cena vody

Průměrná spotřeba vody v domácnostech v roce 2022 byla v České republice 89,4 litrů na osobu za den. Ve srovnání s rokem 1990, kdy kulminoval na hodnotě 173,5 litrů na osobu denně. Podíl obyvatel zásobovaných vodou z vodovodu činil 95,6%. Zatímco domácnosti spotřebu snížily, tak spotřeba vody v průmyslu zaznamenala nárůst na 194 miliónů metrů krychlových, ale ztráty ve výši 84,4 miliónů metrů krychlových byly nejnižší od roku 2004. Podíl obyvatel napojených na kanalizaci dosáhl 87,3%, celkem se vyčistilo 97,7% odpadních vod napojených na veřejnou kanalizaci (ČSÚ, 2023).

V Praze průměrná roční spotřeba pitné vody na obyvatele v roce 2023 dosahovala 37,6 metrů krychlových. Přičemž průměrná denní spotřeba vody na osobu byla 130 litrů (PVK, 2024)

Na grafu č. 6 je znázorněn vývoj průměrné spotřeby vody od roku 1989 do roku 2020. Z grafu je patrné, že do roku 2009 Česká republika zaznamenala rapidní snížení spotřeby vody, avšak v posledních deseti letech průměrná spotřeba vody spíše stagnuje a nijak významně se neliší.

Graf. 6: Vývoj průměrné spotřeby vody v České republice v litrech na osobu za den

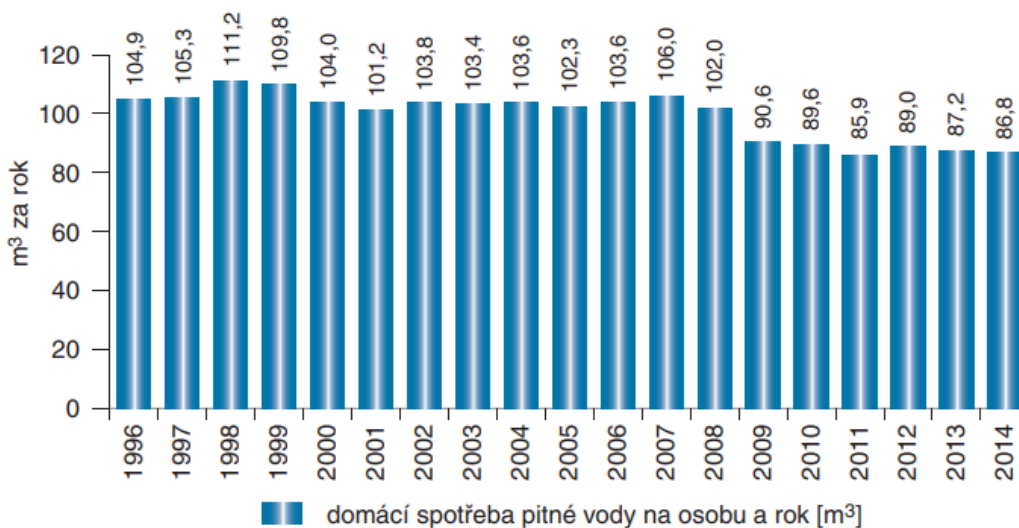


Zdroj: Vodní strážci, 2021, upraveno dle dat průměrné spotřeby vody v Praze

Roku 2020 činila průměrná spotřeba vody v Izraeli 152 litrů na osobu za den. Údaje o spotřebě vody ukazují na významnou souvislost mezi spotřebou vody a socioekonomickým stavem – čím vyšší socioekonomická úroveň, tím vyšší spotřeba vody. V roce 2020 byla nejvyšší spotřeba vody na hlavu na den naměřená v Izraeli v Kfar Shmaryahu (816 litrů), následuje Savyon (769 litrů) a Omer (294 litrů). Nejnižší naměřené hodnoty byly zaznamenány v beduínských lokalitách v Negevu – Lakiya, Ar'arat an-Naqab a Tel Sheva (80-91 litrů). Vysoká spotřeba v Kfar Shmaryahu a Savyon se vysvětluje soukromými bazény a velkými trávníky, které vyžadují velké objemy vody (Korach, 2022).

Graf č. 7 zobrazuje vývoj spotřeby vody na osobu od roku 1996 do roku 2014. Z grafu se dá vyvodit, že se spotřeba vody, mezi roky 2008 a 2009 výrazně snížila, od té doby se Izraeli daří udržovat průměrnou spotřebu pod 100 m³ za rok.

Graf. 7: Vývoj průměrné spotřeby vody na osobu za rok do roku 2014 v Izraeli



Zdroj: Wanner, 2017

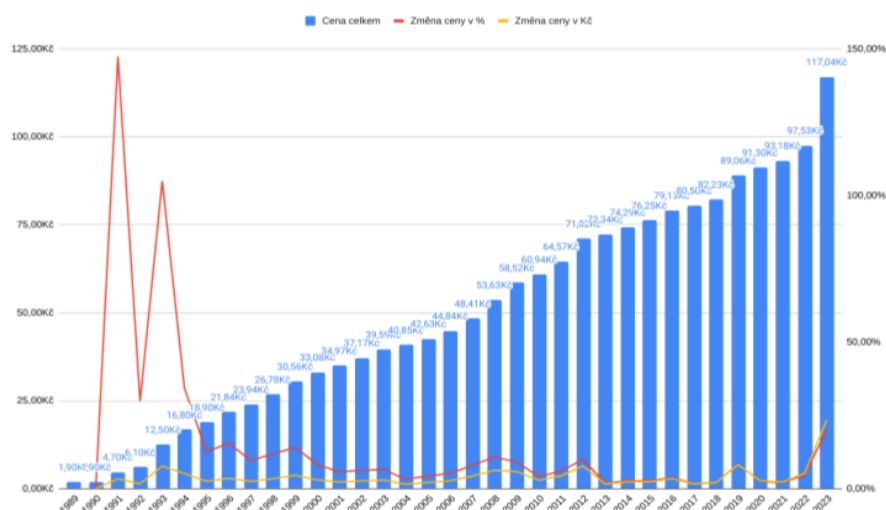
Studie ukazují, že do roku 2065 celková poptávka po vodě vzroste na 3,8 BCM (0,8 %), 4,9 BCM (1,6 %) a 6,2 BCM (2 %) podle příslušných scénářů nízkého, středního a vysokého růstu populace. Následně, na základě současných trendů vodního hospodářství v regionu, to bude vyžadovat, aby Izrael v roce 2020 zvýšil svou produkci odsolování o 280–650 % své maximální kapacity, aby pokryl předpokládanou poptávku po vodě v roce 2065. Na druhou stranu se očekává, že dostupnost přirozené vody do roku 2050 poklesne o 10–15 % v důsledku změny klimatu, zhoršování kvality vody, zalesňování, prací na infrastruktuře a geopolitických problémů (Kramer, Tsairi, MB, Tal, Mau, 2022).

V České republice se na přelomu každého roku zveřejňují nové ceny vody, výše ceny je určována podle pravidel Ministerstva financí ČR. Schvalování ceny je v kompetenci vlastníka zdroje, tedy měst a obcí (VoV, 2020).

Vodné v ČR v roce 2022 činilo v Praze 55,88 Kč/m³ včetně DPH a stočné 52,25 včetně DPH Kč/m³. Cena vody byla 108,13 Kč/m³. V současné době cena vodného dosahuje 72,62 Kč/m³ a stočného 72,26 Kč/m³, cena vody činí 144,88 Kč/m³ (PVK, 2024).

Na grafu č. 8 je znázorněno postupné zdražování vody v České republice od roku 1989 až do roku 2023, na cenu vody může mít velký vliv ekonomická situace státu a stabilita měny v porovnání se zahraniční konkurencí. Na první pohled je vidět ohromný nárůst ceny v roce 2023 oproti roku 2022.

Graf. 8: Vývoj ceny vody v ČR



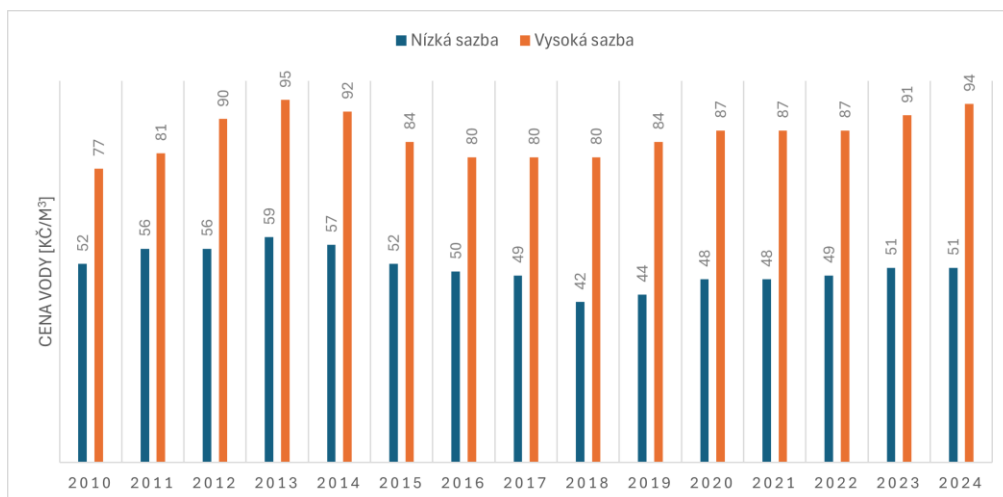
Zdroj: Kraus, 2022

Cena vody v Izraeli je určována Národním vodoprávním úřadem jednotnou sazbou. U domácností je pro prvních 3,5 metrů krychlových vody na osobu na měsíc kalkulována cena dle vysokého tarifu. Roku 2017 platila cena za první uvedenou hodnotu 45,95 Kč/m³ a dále pak 73,96 Kč/m³, tuto částku však platí pouze domácnosti. Obchod a služby platily v průměru 64,65 Kč/m³ včetně 17% DPH (Wanner, 2017).

V roce 2022 Izrael účtoval poplatky podle spotřeby, tarifní sazby činily 49,35 Kč za 1000 litrů vody spotřebované do 3500 litrů. Cena se zvyšuje na 90,78 Kč za 1000 litrů pro další spotřebovanou vodu. Typická domácnost platila přibližně 3 492 Kč měsíčně za vodu (Winslow, 2023).

Graf č. 9 zobrazuje vývoj ceny vody v Izraeli v letech 2010-2023. Ceny jsou rozděleny podle sazeb. Částky se nijak rapidně neodlišují, v roce 2013 byla cena vody nejvyšší.

Graf. 9: Vývoj ceny vody v Izraeli v Kč za m³ podle sazby



Zdroj: Upraveno dle dat Vodohospodářského ústavu Izraele, 2024

3.7.2 Znečištění vody

Na území České republiky se rozdělují tři typy znečištění z hlediska zdrojů. Prvním jsou bodové zdroje, jedná se o města, obce, průmyslové a zemědělské závody, nejčastějšími jsou čistírny odpadních vod. Zdroje plošné jsou druhým typem znečištění, pochází ze zemědělského hospodaření, z atmosférických látek a erozních splašků. V případě zemědělství se jedná převážně o látky obsazené v hnojivech, obecně se jedná o dusičnany, pesticidy a acidifikace. Posledním typem znečištění je havarijní, představuje únik závadných látek v případě havárie. Například v roce 2017 bylo zaznamenáno sto třicet čtyři případů úniků látek do povrchových vod a pět případů do vod podzemních (MONI, 2017).

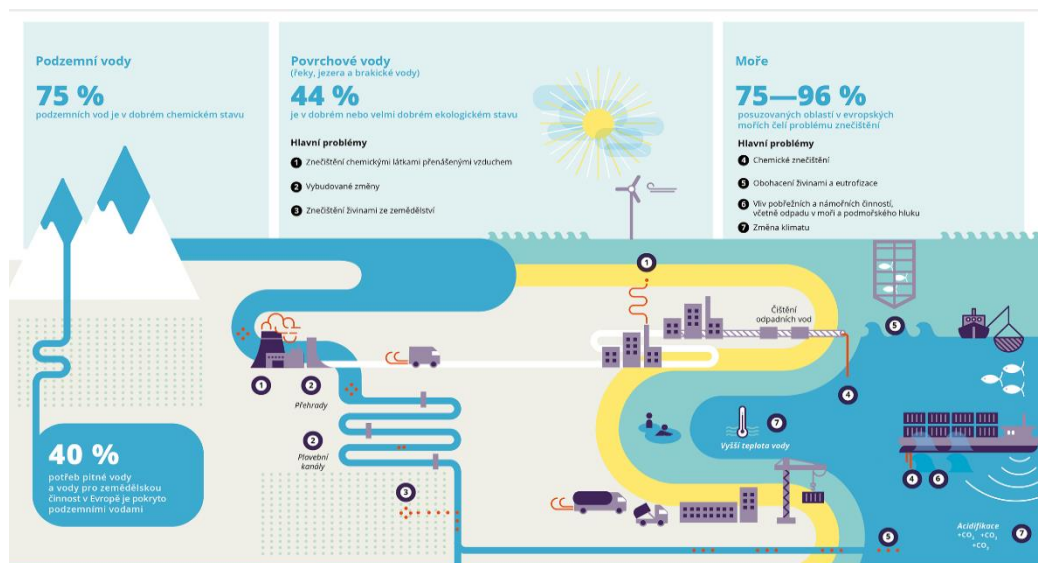
V roce 2020 byl nalezeny pesticidy a jejich metabolity v 4 059 vzorcích, což činí ohromujících 82% všech odebraných vzorků. U podzemních vod zpráva uvádí, že limit alespoň jednoho ze sledovaných ukazatelů kvality vody byl překročen v 82,4% pozorovaných pramenů nebo vrtů (ČHMÚ, 2020).

Od 80. let Izrael přijal jednostranná opatření k čištění odpadních vod vypouštěných izraelskými městy, která znečišťovala jeho vodní zdroje. Sblížení Izraele a Palestiny přispělo k podpisu dvou mírových dohod, v nichž oba státy plánovaly spolupracovat na společných mechanismech ochrany vody. Zatímco Izrael přijímá opatření k zajištění čištění odpadních vod, infrastruktura na západním břehu dodnes chybí a obyvatelstvo nadále vypouští neupravené odpadní vody do životního prostředí. To znečišťuje vodní toky, které tečou po proudu do Izraele a Gazy, a kontaminuje vodonosné vrstvy podzemních vod. V roce 2004 bylo do životního prostředí vypuštěno 60 milionů metrů krychlových odpadních vod (Dinar et al., 2011).

Dopad těchto praktik je ještě větší v průmyslových centrech, jako je průmyslová zóna Hebronu, která vypouští vysoce nebezpečné karcinogenní chemikálie do vodních toků, částečně v důsledku izraelského zákazu dovozu chemikálií na úpravu vody, které byly identifikovány jako zboží dvojího užití. Nejen, že tyto karcinogenní chemikálie pronikají do půd po proudu, ale také znečišťují vodu používanou izraelskými odsolovacími závody k výrobě pitné vody pro izraelské obyvatelstvo (Friedman, 2014).

Oba porovnávané státy úzce spolupracují s EU v oblasti ochrany vodních zdrojů. Politiky EU se v současnosti zabývají širokou škálou otázek týkajících se vody, z tohoto důvodu vznikají programy a právní předpisy, jako je rámcová směrnice o vodě a rámcová směrnice o strategii pro mořské prostředí, které by měly napomoci k nulovému znečištění vody. Dochází ke vzniku plánů do budoucna, například strategie „od zemědělce ke spotřebiteli“, která je jednou z klíčových součástí Zelené dohody pro Evropu, usiluje o výrazné omezení používání chemických pesticidů v zemědělství a snížení úbytku hnojiv v životním prostředí. Podobné cíle sleduje i strategie EU v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2030. EU pomohla s řešením problematiky plastů, navrhla již strategii pro plasty, jejímž cílem je změnit způsob, jakým jsou výrobky v EU navrhovány, vyráběny, používány a recyklovány (EEA Europa, 2023).

Na obr. 5 je vyobrazen stav vod v Evropské Unii, je zde udáno procentuální vyčíslení podzemních, povrchových a mořských vod v dobrém stavu. Dále jsou zde číselně uvedeny hlavní problémy jednotlivých zdrojů vody.



Obr. 5: Stav vod v Evropě, zdroj: EEA Europa, 2020

3.7.3 Technologické inovace

Níže jmenované technologie je možné po úpravě přenést z Izraele do podmínek ČR, kde pomohou zmírnit následky probíhajících klimatických změn.

Zajištění maximální retence (srážkové) vody v povodí, limany, jsou jednoduché objekty ve formě malých suchých poldrů, které se rozmíst'ují šachovnicovitě ve svahu, tak, aby byl svah rozdělen na dílčí mikro-povodí. Zasakovací pásy a ochranné lesní pásy, tím vzniká v krajině velmi pestrá mozaika, která primárně plní funkci protierozní, ale je významná i pro zvýšení biodiverzity. Aktivní péče o půdu, kontrola státními orgány, zda nedochází k degradaci půdy a nadměrnému plýtvání s vodou. Kapkovou závlahu lze s úspěchem použít i na území ČR, kde je relativní dostatek srážek, umožňuje pravidelné a řízené dodávky živin a je po dodání určitých technických prvků vhodná i pro složitější konfigurace terénu. Budoucnost mají také technologie sběru, čištění, dopravy a skladování splašků, některé z nich již byly úspěšně otestovány (Sklenička, Kottová, Pixová, Kravka, 2020).

Česká republika má výborné výsledky v oblasti nápravných opatření ve formě revitalizace části mokřadu a revitalizace vodních toků. Dále také měření a monitoring distribuce vody do domácností je na vysoké úrovni (Sklenička, Kottová, Pixová, Kravka, 2020).

V Izraeli existuje jednoduchý, ale účinný systém, kdy se dopadající dešťová voda shromažďuje v plastových nádržích a využívá se k čištění, zavlažování a splachování toalet. Kromě fyzických a ekonomických úspor demonstrují systémy sběru vody udržitelné využívání zdrojů a zvyšují ekologické povědomí studentů. Společnost Green Horizons organizuje vzdělávací program, který doprovází instalaci systému do škol. Program dosud umožnil více než 4 000 studentům seznámit se s principy udržitelného rozvoje a rozvíjet odpovědné spotřebitelské chování (viz. o izraelských technologiích ve vodohospodářství, kapitola 3.5 Novodobé vodohospodářství) (Green Horizons, 2011).

3.7.4 Politiky a regulace

Pro vodárenskou oblast v ČR byl zvolen plošný formát regulace, to znamená, že se na její tvorbě podílí několik institucí, a to jak ze soukromého, tak ze státního sektoru. V tvorbě regulací rozhodují: Ministerstvo zemědělství, Ministerstvo financí, Ministerstvo životního prostředí a jím řízený Státní fond životního prostředí a Česká inspekce životního prostředí, Ministerstvo zdravotnictví, Ministerstvo pro místní rozvoj, Ministerstvo obrany, Úřad pro ochranu hospodářské soutěže, kraje ČR, obce s rozšířenou působností a vlastníci infrastruktury. Výjimku činí vlastníci vodovodů a kanalizací, kteří spadají pod EU (MŽP ČR, 2020).

Na území Izraele představuje zásadní regulace zákon o vodě z roku 1959, který byl upraven v roce 2006. Veškeré vodní zdroje se staly veřejným majetkem podléhajícím státní kontrole. Jeho součástí je mnoho kvót, které pomáhají usměrňovat zacházení obyvatel s vodou. Mezi ně patří protokoly zakazující drsné detergenty a protokoly prevence znečištění vody, které zakazují prášení plodin v blízkosti vodních zdrojů, použití septiků v novostavbách, použití soli v procesu osvěžení, proudění solanky do vodních zdrojů anebo upravují čerpání z podzemních zásobníků plynu, likvidaci odpadních vod z plavidel, problematiku systémů vedení odpadních vod a využívání kalů (MEP, 2023).

4. Diskuze

Globální klimatická změna přinesla velké výkyvy počasí a vysoké nárůsty teplot. Ukazuje se, že cesta, kterou se vydal izraelský stát je v boji proti globálnímu oteplování účinná a zcela zásadní pro celý svět. Při teplotních výkyvech bylo pro Izrael důležité, že dokázal přeměnit pouštní oblasti na plochy s vegetací, napomohlo to k oddálení desertifikace a k ochraně půdních agregátů před větrnou a vodní erozí. Kroky, které izraelští v minulosti učinili zapříčinily, že dnes obyvatelé země na Blízkém Východě mají nadprůměrné množství vody na území, které z poloviny pokrývají aridní a subaridní oblasti. Dle mého názoru bylo důležité vyhlášení vodního zákona, tím státní orgány mohly začít kontrolovat všechny vodní zdroje a udávat podmínky, jak s nimi bude v budoucnu naloženo.

Vzhledem k velmi aktuální hrozbě, že na celém světě brzy vypukne krize z nedostatku vody, je možná nejdůležitějším prvkem vodohospodářské filozofie Izraele jeho ochota přijímat odvážná rozhodnutí a podnikat různé kroky. Stát existuje v podmínkách, kde musí počítat s hrozbou neustálého nebezpečí. Výsledkem je, že minimálně od třicátých let minulého století se Izraeli daří problémy s vodou řešit ještě dříve, než se stihnou rozvinout do kritických rozměrů a než by obyvatelé začali pociťovat jejich následky.

I přesto, že dnes Izrael využívá své zkušenosti a technologie k navázání pozitivních vztahů s okolními státy, tak má vynalézavost a snaha zajistit dostatečné množství vody své klady i záporů. Podle Doc. RNDr. Pavla Nováčka, CSc. (2011) si musíme být vědomi, že úbytek vody může v budoucnu zapříčinit vážné konflikty mezi zeměmi Blízkého Východu. Myslím si, že již v minulosti nastal konflikt, který se zdál zprvu vyvolán z náboženských důvodů, avšak přichází otázka, zda šestidenní válka nebyla vyvolána právě s myšlenkou získat nové vodní zdroje.

Při porovnávání Izraele s Českou republikou jsem došel k závěru, že i přes menší počet obyvatel a rozlohu se na území Izraele spotřebovává voda ve větší míře. Zatímco cena vody u nás rapidně stoupá, tak Izrael dokáže průměrnou cenu vody udržovat, či ji i dokonce snižovat. Dle mého názoru má na spotřebu vody vliv právě cena, tudíž i přesto, že Izrael apeluje na své obyvatele, že se s vodou mají zacházet šetrně, tak její cena lidem dovoluje vodou plýtvat. Avšak to Izrael dokáže kompenzovat, neboť dnes dostává zpět do oběhu velkou míru recyklovaných odpadních vod.

Seth M. Siegel je přesvědčen, že Česká republika může výrazně snížit ztráty způsobené únikem vody, zvýšit zadržování vody v krajině, efektivněji využívat dešťové vody v aglomeracích, snížit spotřebu vody. Země může uplatnit používat odpadní vodu a vyčištěnou ji bezpečně využívat v zemědělství, průmyslu nebo pro zavlažování městské zeleně pomocí kapkové závlahy.

V procesu zpracovávání rešeršní práce jsem došel k názoru, že Česká republika si je vědoma velkých klimatických výkyvů a činí opatření, která by mohla v budoucnu oddálit nedostatek vody na našem území. Například podle Adama Severa z firmy ClaverFarm, která se specializuje na nové inovace v oboru zemědělství, se v Praze nainstalovaly nové postřikovače, které dokáží ušetřit až 50% vody. Dále Jana Krejčíř, generální ředitel společnosti SWECO udává, že pokud voda nebude, výrobci budou čelit vysokým ztrátám. Je to podobné jako současná situace na trhu s energiemi. Proto je dobré přemýšlet dopředu, strategicky plánovat a snažit se o co nejefektivnější vodní hospodářství.

5. Závěr

Izrael je v dnešní době světovou velmocí v oblasti vodního hospodářství. První motivace, proč stát musel rychle řešit nedostatek vody na svém území byla spojena s myšlenkou sionismu. Bylo zapotřebí sehnat dostatečné množství pitné vody, která by představovala dostatečně vyhovující nároky na život pro všechny lidi židovského vyznání po celém světě. Vysoké procento židovských občanů přišlo na budoucí území Izraele v průběhu či po ukončení druhé světové války. Překážkou však bylo vydání Bílé knihy, která zásadně omezovala počet imigrující populace židovského vyznání do Izraele.

V boji proti zmíněnému dokumentu se ukázalo, že území, které leží na Blízkém Východě, má velký potenciál v oblasti vodního hospodářství. Našli se vizionáři, kteří naplánovali stavbu vodní infrastruktury, po dlouhých letech realizace došlo k otevření Národního rozvaděče vody, který čerpá vodu z Galilejského jezera a přivádí ji do Negevské pouště. Pro udržení dostatečného množství vody a stálé hladiny v jezeře se používá umělé vyvolávání srážek pomocí jodidu stříbrného a za monitoring kvality vody zodpovídá filtrační závod Eshkol Filtration Plant, který je pod záštitou firmy Mekorot.

V případě klimatických změn bylo zcela zásadní, že vždy si izraelští odborníci našli cestu a odvětví, kde by mohli snížit tlak čerpání vodních zdrojů a plýtvání s vodou na zemědělských pozemcích. Velkou inovací byl proces odsolování, tím Izrael získal zcela nový zdroj pitné vody, dnes jej využívá více než vodu čerpanou z Galilejského jezera. Dalším velkým pokrok se stala recyklace odpadních vod, kterou Izrael začal využívat k zavlažování pěstovaných plodin. K maximálnímu ušetření vody napomohlo vynalezení kapkového zavlažování, které je dnes známo a využíváno po celém světě. Došlo také k vyšlechtění mnoha druhů rostlin, které pro svůj růst spotřebovávají vodu s mírným obsahem soli, to zapříčinilo, že se stát nemusel spoléhat na dovoz plodin ze zahraničí. Za pomoci nových technologií a zkušeností dnes Izrael zlepšuje své mezinárodní vztahy se zeměmi, které v minulosti nechtěly mít s Izraelem nic společného.

Co je mírným negativem na vodním hospodářství v Izraeli je správa vodních toků. K docílení zabezpečení a nalezení dostatečného množství vody pro obyvatele, byly řeky mnohdy pod velkým tlakem, a to zapříčinilo jejich chátrání. Toho si však jsou

lidé i státní správa dnes vědomi a v poslední době dělají vše, aby v budoucnu došlo k revitalizacím problematických vodních toků.

Státní orgány, které zodpovídají za správu a chod vodohospodářství, jsou podobné jako na našem území. V Izraeli však všechny vodní zdroje spadají pod státní kontrolu, čímž jsou pravidla jejich využívání přísnější než u nás. Co se týče ceny vody, tak na našem území je každoročně udávána cena vodného a stočného Ministerstvem financí, v každém kraji je však cena odlišná. V Izraeli je jednotná cena pro celý stát a je zmírněna do určitého množství odčerpané vody a naopak zvýšena, pokud je množství spotřebované vody vyšší než nastolená hranice.

Způsoby hospodaření s vodou, které jsou v Izraeli praktikovány mohou být inspirací nejen pro Českou republiku. Práce poskytuje podrobný popis historické a aktuální situace v kontextu efektivního nakládání s vodními zdroji v Izraeli a může sloužit jako podklad či podnět pro zavedení inovativních způsobů nakládání s vodami i v jiných oblastech světa. Práce dále může sloužit jako podklad při hledání nových přístupů k řešení problému nedostatku vody.

6. Seznam použitých zdrojů:

Literární zdroje:

Alatout, S. 2011: „*Hydro-Imaginations and the Construction of the Political Geography of the Jordan River: The Johnston Mission, 1953-1956*,“ Environmental Imaginations of the Middle East and North Africa, eds. Davis K., Burke E. III, Ohio University Press, Ohio

Aloni, S., 1970: „*Introduction to the Water Laws*,“ State of Israel, Ministry of Agriculture – Water Commission, Hakiryia, Tel Aviv

Avner, Y. 2010: „*The Prime Ministers: An Intimate Narrative of Israeli Leadership*,“ CT: Toby Press, New Milford

Barak N., 28. dubna 2013: „*Drip Irrigation – Israeli Innovation That has Changed the World*,“ Presentation, Netafim, JNF Summit, Las Vegas

Blass, S. červenec 1969: „*Drip Irrigation*,“ Water Works – Consulting and Design, Tel Aviv

Blass, S. 1973: „*Mei Meriva u-Ma'as*,“ [Water in Strife and Action], Massada Ltd., Israel

Blinka, P., Litschmann, Rožnovský T., Rožnovský J. 2004: „*Extrémy počasí a podnebí: sborník abstraktů a CD ROM články*,“ Český hydrometeorologický ústav, ISBN 80-86690-12-1, Brno

Brown, J. A., duben 1963: „*The Earthquake Disaster in Western Iran, September 1962*,“ Taylor and Francis, Geography 48, č. 2, Milton Park

Cílek, V. 2021: „*Zadržování vody v krajině od pravěku do dneška*,“ Akademie věd České republiky, Věda kolem nás. ISBN 978-80-11-00036-3, Praha

Čejka, M. 2011: „*Dějiny moderního Izraele*,“ Grada Publishing a.s., ISBN 978-80-247-2910-7, Praha

Drinan, J. E., 2001: „*Water & Wastewater Treatment: A Guide for the Nonengineering Professional*,“ Boca Raton, CRC Press, Florida

Fanny, G. 1979: „*Socio-Economic Disparities in Israel*,“ Piscataway, Transaction Publishers, New Jersey

Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2013: „*Statistical Yearbook 2013*,“ World Food and Agriculture

Gavron, D. 2000: „*The Kibbutz: Awakening from Utopia*,“ Rowman & Littlefield Publishers, Washington DC

Government of Israel. září 1969: „*The Cental Arava: Proposals for the Development of Water Resources*,“ Report 69-093, Jerusalem

International Commission on Irrigation and Drainage. květen 2012: „*World Irrigated Area-Region Wise/Country Wise*,“ New Dhilli,

International Commission on Irrigation and Drainage. květen 2012: „*Sprinkler and Micro Irrigated Areas*,“ New Dhilli

Jewish Telegraphic Agency. 29. července 1955: „*Israel Inaugurates Yarkon-Negev Pipeline Amid Great Festivities*,“ Israel

Keren, Z. 1988: „*Oasis in the Desert: The Story of Kibbutz Hatzerim*,“ překlad: Kfar Blum Translation, Kibbutz Hatzerim Press, Israel

Kharas, H., Gertz G. 2010: „*The New Global Middle Class: A Cross-Over from West to East*,“ Wolfensohn Center for Development at Booking, Washington DC

KUNSKÝ J., a kol., 1965: „*Zeměpis světa. Asie bez asij. části SSSR*,“ 1. vyd. Orbis, 472 str., Praha

Lawrence, W. H., 16. října 1953: „*Eisenhower Sends Johnston to Mid-East to Ease Tension: Film Official Will Press for Israeli-Arab Accord and Economic Development*,“ The New York Times, New York

Lowi, M. R., 1995: „*Water and Power: The Politics of a Scarce Resource in the Jordan River Basin*,“ Trenton State College, Cambridge University Press. ISBN – 97-8052-155-836-5, New Jersey

Makovsky, M. 2008: „*Churchill's Promised Land: Zionism and Statecraft*,“ CT: Yale University Press, New Haven,

Metz, Chapin, H. 1988: „*Israel: A Country Study*,“ GPO for the Library of Congress, Washington

Regev A., 2012: „*Israel's Agriculture*,“ The Israel Export and International Cooperation Institute, Tel Aviv

Morris, Y. 1961: „*Masters of the Desert: 6000 Years in the Negev*,“ G. P. Putnam's Sons, New York

Nádvorník, O. a kol., 2004: „*Společný svět: příručka globálního rozvojového vzdělávání*,“ Člověk v tísni o.p.s., ISBN 80-90-3510-0-X, Praha

Nováček, P., 2011: „*Udržitelný rozvoj*,“ Univerzita Palackého v Olomouci, ISBN 978-80-244-2795-9, Olomouc

Patten, H. A., 2013: „*Israel and the Cold War: Diplomacy, Strategy and the Policy of the Periphery at the United Nations*,“ I. B. Tauris, New York

Paul H. D. 1987: „*Sheldom a Dull Moment: Memoirs of an Israeli Water Engineer*,“ Tel Aviv

Pojar, M., 2004: „*Izrael*,“ Libri, 188 str. ISBN 80-7277-268-6, Praha

Postel, S. 25. června 2012: „*Drip irrigation Expanding Worldwide*,“ National Geographic News Watch, USA

Saxon, W. 1999: „*Bernard Vonnegut, 82, Physicist Who Coaxed Rain from the Sky*,“ The New York Times, New York

Seewer, J. 2. října 2014: „*Toledo, Ohio Water Contamination Leaves Residents Scrambling to Buy Bottled Water*,“ Huffington Post, USA

Seltzer, A. 2011: „*Mekorot: Sipurah Shel Hevrat Ha-Mayim Ha-Le'umit – 75 Ha-Shanim Ha-Rishonot*,“ [Mekorot. The Story of the Israel National Water Company – The First 75 Years], Jerusalem

Shilo, Zeev, Nissan, Navo. 2008: „*Chamishim Ha-Shanim Ha-Rishonim, (The First Fifty Years), Israel:Shinar Publications*,“ TAHAL, Israel

Shohan, Y., Sarig, O. 1995: „*The National Water Carrier: From the Sea of Galilee to the Negev*,“ Mekorot, Tel Aviv

Siegel S. M., 2018: „*Budiž voda: izraelská inspirace pro svět ohrožený nedostatkem vody*,“ Aligier s.r.o., xxiii, 382 s., ISBN:978-80-906420-5-8, Praha

Sklenička P., Kottová B., Pixová K. Č., Kravka M., Česká zemědělská univerzita, 2020: „*Závlahy v České republice – východiska směrem k adaptaci na klimatickou změnu*,“ Souhrnná zpráva, [online], Praha

Sneddon, Fox, Coleen. 2011: „*The Cold War, the US Bureau of Reclamation, and the Technopolitics of River Basin Development, 1950-1970*,“ Political Geography 30, USA

Sobíšek B., Krška K., Munzar J., 1993: „*Meteorologický slovník výkladový terminologický: s cizojazyčnými názvy hesel ve slovenštině, angličtině, němčině, francouzštině a ruštině*,“ Academia, ISBN 80-85368-45-5, Praha

Sosland, Jeffrey. 2007: „*Cooperating Rivals: The Riparian Politics of the Jordan River Basin*,“ Albany, State University of New York Press, New York

Strong, J. 2009: „*Strong's Exhaustive Concordance of the Bible*,“ Peabody, Hendrickson Publishers, USA

Reilly T. E., Dennehy K. F., Alley W. M., Cuning W. L., 2008: „*Ground-Water Availability in the United States*,“ U.S. Department of Interior, U.S. Geological Survey. Reston, U.S. Geological Survey, USA

Reuben S. H., Bethesda, 2009: „*Reducing Environmental Cancer Risk: What We Can Do Now: 2008-2009 Annual Report President's Cancer Panel*,“ U.S. Department of Health and Human Services, The President's Cancer Panel, USA

Tajrishy, Masoud, Abrishamchi, Ahmad. 2005: „*Integrated Approach to Water and Wastewater Management for Tehran, Iran*,“ in Water Conservation, Reuse, and

Recycling: Proceedings of an Iranian-American Workshop, The National Academies Press, Washington DC

Tal, A., 2002: „*Pollution in a Promised Land: An Environmental History of Israel*,“ Berkley, University of California Press, California

Tal, D., 7. září 2003: „*Netafim VP Baruch Oren to Be Appointed Mekorot Chairman*,“ Globes 7, Israel

Udasin, S., 24. listopadu 2014: „*Bennett Announces Water City for Israeli Technologies in Shougang, China*,“ The Jerusalem Post, Jerusalem

United Nations World Water Assessment Program. 2014: „*The United Nations World Water Development Report 2014: Water and Energy*,“ United Nations Education, Scientific and Cultural Organization, Paris

Yadin B., Kanarek A., Shoham Y., 1993: „*Wastewater Reclamation and Reuse*,“ Mekorot, Tel Aviv

Internetové zdroje:

Al-Ansari, Nadhir, Alibrahiem, N., Alsaman, M. Sven, K., Sven. únor 2014: „*Water Supply Network Losses in Jordan*,“ *Journal of Water Resource and Protection*, Israel [online]. [cit. 2024.07.03]. Dostupné na:

https://www.researchgate.net/publication/276495334_Water_Supply_Network_Losses_in_Jordan

Bar-Or, Y., Matzner, O. 2010: „*State of the Environment in Israel: Indicators, Data and Trends*,“ Ministry of Environmental Protection, Israel [online]. [cit. 2024.03.17].

Dostupné na:

https://www.gov.il/he/departments/ministry_of_environmental_protection/govil-landing-page?fbclid=IwAR1dqzD-N_3PkTdoPxHQL3vA4cKmyoMz_V7BFG6aABmUWm6J-1KsbxTvtE

Central Bureau of Statistics, CBS, 2014: „*Statistical Abstract of Israel 2014*,“ Jerusalem. [online]. [cit. 2024.07.03.]. Dostupné na:

<https://www.cbs.gov.il/en/publications/Pages/2014/Statistical-Abstract-of-Israel-2014-No65.aspx>

Central Bureau of Statistics, CBS, 2019: „*Israel in Statistics: 1948 – Present*,“ Jerusalem. [online]. [cit. 2024.07.03.]. Dostupné na:

<https://www.jewishvirtuallibrary.org/population-of-israel-1948-present>

Český hydrometeorologický ústav, ČHMÚ, 2022: „*Co je to povodeň? Hlásná a předpovědní povodňová služba*,“ [online] [cit.2023.02.26]. Dostupné na:

https://www.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/verejnost_povoden_definice.html?fbclid=IwAR1Gwdu0btsLjeZBiKJXCi4fP2D7qPXkGgs2WAXeOZubJjTOaIPvcsHfU_E

Český statistický úřad, ČSU, 2. května 2023: „*Domácnosti loni vodou šetřily, spotřeba v průmyslu naopak mírně vzrostla*,“ [online]. [cit. 2024.03.18]. Dostupné na: <https://www.czso.cz/csu/czso/domacnosti-loni-vodou-setrily-spotreba-v-prumyslu-naopak-mirne-vzrostla>

Dinar S., Fischendler I., Katz D., 2011: „*The Politics of Unilateral Environmentalism: Cooperation and Conflict over Water Management along the Israeli-Palestinian Border*,“ Global Environmental Politics. The MIT Press, ISSN 1536-3800, Massachusetts. [online]. [cit. 2024.03.18]. Dostupné na: <https://muse.jhu.edu/article/414255/pdf>

Europa Environmental Agency, EEA. 2023: „*Zajištění čisté vody pro lidi a přírodu*,“ [online]. [cit. 2024.03.18]. Dostupné na: <https://www.eea.europa.eu/cs/signaly/signaly-2020/articles/zajisteni-ciste-vody-pro-lidi>

Friedman, L. T., 8. února 2014: „*Whose Garbage Is This Anyway?*“ The New York Times, New York. [online] [cit. 2024.03.18]. Dostupné na: https://www.nytimes.com/2014/02/09/opinion/sunday/friedman-whose-garbage-is-this-anyway.html?_r=3&module=ArrowsNav&contentCollection=Opinion&action=keypress®ion=FixedLeft&pgtype=article

Green Horizons. 2011: „*The Water Harvesting Project*,“ Israel. [online] [cit. 2024.03.18]. Dostupné na: <https://www.green-horizons.org/Water%20Harvesting>

Hazera Genetics, Hazera. 2011: „*History of Success*,“ [online] [cit. 2024.03.02]. Dostupné na: https://www.youtube.com/watch?v=mKItOZwrzRY&ab_channel=HazeraSeeds

IDE Technologies. 2013: „*Reference List*,“ Tel Aviv, [online] [cit.2024.03.01].

Dostupné na:

https://ide-tech.com/wp-content/uploads/2022/12/IDE-Reference-list-update-2022.pdf?fbclid=IwAR06Lyp5DdQK7Q_PpSDhT6eOZ8rcbaqSuXNduXxiz1A3MPq4P9nV0t-UG9g

Innovation: Africa, „*About Us*,“ [online] [cit.2024.03.03]. Dostupné na:

<https://innoafrica.org/about-us/>

Jewist National Fund (KKL-JNF), [online] [cit.2024.03.15]. Dostupné na:

<https://www.kkl-jnf.org/>

Korach, M., 24. listopadu 2022: „*Water water Everywhere? Depends Where...*“

Jerusalem Institute, [online] [cit. 2024.03.18]. Dostupné na:

https://jerusalemstitute.org.il/en/blog/water_consumption/

Kramser I., Tsairi Y., Roth M. B., Tal A., Mau Y., 2022: „*Effects of population growth on Israel's demand for desalinated water*,“ Clean Water, Israel, [online]

[cit.2024.03.17]. Dostupné na: <https://www.nature.com/articles/s41545-022-00215-9>

Laboratoř Monitoring, MONI, 2017: „*Kontaminace vody je vážný celospolečenský problém*.“ Praha. [online] [cit. 2024.03.18]. Dostupné na:

<https://www.moni.cz/aktuality/zdroje-znecisteni-vody>

MASHAV, „*About MASHAV*,“ Israel's Agency for International Development Cooperation, Israel. [online] [cit.2024.03.02]. Dostupné na:

https://www.gov.il/BlobFolder/generalpage/mashav-brief/en/PDF_ABOUT-MASHAV-ENGLISH.pdf

Mekorot, [online] [cit.2024.03.15]. Dostupné na: <https://www.mekorot-int.com/>

Ministerstvo zemědělství (MZe), 2016: „*Naplňování strategie resortu Ministerstva zemědělství s výhledem do roku 2030*,“ Integrace koncepčních kroků oboru vodovodů a kanalizace ČR, Praha. [online] [cit. 2024.03-19]. Dostupné z:

http://eagri.cz/public/web/file/515155/Integrace_koncepcnich_kroku_oboru_VaK_v_CR_naplnovanim_strategie_MZe_s_vyhledem_do_roku_2030.pdf

Ministerstvo životního prostředí (MŽP), 2006: „*Úmluva OSN o boji proti desertifikaci v zemích postižených velkým suchem nebo desertifikací, zejména v Africe*,“ ONCCD, Archiv MŽP, [online] [cit.2024.03.19]. Dostupné na:

[https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/301CBCE5F8364E9EC1257242002021D1/\\$file/Desertifikace.pdf](https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/301CBCE5F8364E9EC1257242002021D1/$file/Desertifikace.pdf)

Ministerstvo životního prostředí (MŽP), 14. září 2023: „*Ministerstva loni podpořila vodní hospodářství více než 11 miliardami korun*.“ Tiskové zprávy, Modrá zpráva, Praha. [online] [cit.2024.03.19]. Dostupné na:

https://www.mzp.cz/cz/news_20230914-Modra-zprava-Ministerstva-loni-podporila-vodni-hospodarstvi-vice-nez-11-miliardami-korun

Ministry of Defense, Israel. [online] [cit.2024.03.15]. Dostupné na:

https://www.gov.il/he/departments/ministry_of_defense/govil-landing-page

Ministry of Energy, Israel. [online] [cit.2024.03.15]. Dostupné na:

https://www.gov.il/he/services?subject=environment&subsubject=energy_infrastructure_and_water

Ministry of Environmental Protection. 2013c: „*Wastewater*,“ Israel. [online] [cit. 2024.03.17]. Dostupné na:

https://www.gov.il/he/departments/ministry_of_environmental_protection/govil-landing-page?fbclid=IwAR1dqzD-N_3PkTdoPxHQL3vA4cKmyoMz_V7BFGr6aABmUWm6J-1KsbxTvtE

Ministry of Environmental Protection. 2023: „*The Water Law, and its Protocols, 1959-2023*,“ Natural Resources. Israel. [online] [cit.2024.03.19]. Dostupné na: https://www.gov.il/en/Departments/legalInfo/water_law_1959

Ministry of Foreign Affairs. 2013: „*Annual Report 2013*,“ MASHAV, Israel's Agency for International Development Cooperation, Jerusalem. [online] [cit.2024.03.02]. Dostupné na: <https://publishing.cdlib.org/ucpressebooks/view?docId=kt6199q5jt;chunk.id=0;doc.view=print>

Ministry of Foreign Affairs, Israel. [online] [cit.2024.03.15]. Dostupné na: https://www.gov.il/he/departments/ministry_of_foreign_affairs/govil-landing-page

National Intelligence Council. „*Who We Are*,“ [online] [cit.2024.02.25]. Dostupné na: <https://www.dni.gov/index.php/who-we-are/organizations/mission-integration/nic/nic-who-we-are>

Pionet Malam, „*Afforestation in Israel: Managing Forests*,“ Jewish National Fund (KKL – JNF), Israel. [online] [cit.2024.03.17]. Dostupné na: <https://www.kkl-jnf.org/forestry-and-ecology/afforestation-in-israel/managing-forests/>

Pionet M., „*Afforestation in Israel: Forest Facts and Figures*,“ Jewish National Fund (KKL – JNF), Israel. [online] [cit.2024.03.17]. Dostupné na: <https://www.kkl-jnf.org/forestry-and-ecology/afforestation-in-israel/forest-facts-and-figures/>

Pražské vodovody a kanalizace (PVK), 2024: „*Vše o vodě. Pitná voda*,“ Spotřeba vody, Praha. [online] [cit. 2024.03.18]. Dostupné na: <https://www.pvk.cz/vse-o-vode/pitna-voda/>

Rogoff M., 19. prosince 2012: „*The Ancient Galilee Boat*,“ Haaretz, Israel. [online] [cit.2024.03.01]. Dostupné na: https://www.haaretz.com/israel-news/travel/2012-12-19/ty-article/.premium/tourist-tip-115-the-jesus-boat/0000017f-f35d-d497-a1ff-f3dd8c580000?fbclid=IwAR1An60ouElkh-rjus9JN4g4y76ID_Z41vMfH6mCFrx9hdWTphuM3oUh4c959

Technologické centrum AV ČR, 2021: „*Databáze informací o výzkumných systémech v zahraničních zemích – Izrael*,“ Praha. [online] [cit. 2024.03.18]. Dostupné na: <http://rdsyst.tc.cas.cz/>

Trnka P., 2010: „*Možné důsledky déletrvajícího sucha v naší krajině a ve světě*,“ Ústav splikované a krajinné ekologie, AF MENDELU, Brno. [online] [cit. 2024.03.15]. Dostupné na: https://user.mendelu.cz/xvlcek1/rrc/sucho/TRNKA_1.pdf?fbclid=IwAR2ZOIZQLC_bReod8E619xcqy63HjbTQ5GFoH-LrVaqeVg18_5E6QZumVY

United States Geological Survey, 2019: „*What are the two types of floods?*“ [online] [cit.2024.03.15]. Dostupné na: <https://www.usgs.gov/faqs/what-are-two-types-floods?fbclid=IwAR0TaoStBhCbynk-fAHtoxTUI-Vk2oO01fdH8WV1r3UyPH2ovhmfzSLa0jE>

U.S. Environmental Protection Agency, „*Frequently Asked Question: Pricing Water Services*,“ [online] [cit.2024.03.03]. Dostupné na: <https://nepis.epa.gov/Exec/ZipPDF.cgi/901U1200.PDF?Dockey=901U1200.PDF>

U.S. Library of Congress, 2012: „*Country Studies/Area Handbook*,“ [online] [cit.2024.02.25]. Dostupné na: <https://worldfacts.us/Israel-geography.htm>

United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), 2012: „*Frequently asked questions*.“ [online] [cit. 2024.03.18]. Dostupné na: <https://www.unccd.int/unccd-faq>

United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), 2012: „*Fact Sheet 2: Causes of Desertification*.“ Catalogue UNCCD, Israel. [online] [cit. 2024.03.18].
Dostupné na: https://catalogue.unccd.int/935_factsheets-eng.pdf

United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), 2012: „*Fact Sheet 3: The consequences of desertification*,“ Catalogue UNCCD, Israel. [online] [cit. 2024.03.18]. Dostupné na: https://catalogue.unccd.int/935_factsheets-eng.pdf

United States Department of Agriculture (USDA), 2003: „*Data and Reports*,“
USDA Resources, USA. [online] [cit. 2024.03.18.]. Dostupné na:
<https://www.nrcs.usda.gov/resources/data-and-reports/web-soil-survey>

Velvyslanectví Státu Izrael v České republice, 2023, Embassies GOV, Praha [online]
[cit. 2024.03.18.]. Dostupné na:
<https://embassies.gov.il/Praha/Relations/Pages/Bilateral-Treaties-and-Agreements.aspx>

Vše o Vodě (VoV), 2020: „*Kdo rozhoduje o ceně vody?*“ [online] [cit. 2024.03.18.].
Dostupné na: <http://www.vseovode.cz/clanek/kdo-rozhoduje-o-cene-vody>

Wanner, F., listopad 2017: „*Je voda v České republice dražší než v Izraeli?*“ Časopis
Sovak č. 11/2017, [online] [cit. 2024.03.18.]. Dostupné na:
<https://www.sovak.cz/sites/default/files/qMjC2gTJj9BTnaosA/Wanner.pdf>

Wilhite D. A., Glantz M. H., 1985: „*Understanding the drought phenomenon: The role of definitions*,“ Water International 10: 111-120. [online] [cit.2024.03.15].
Dostupné na:
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02508068508686328?fbclid=IwAR1wKJdk9AixvzC9SWjdGteyP5ti6gIjcWvm3-19xYUOeejhi49O7XYRmo>

Winslow, B., 30. dubna 2023: „*Israel went from water scarcity to surplus. Can it help Utah and the Great Salt Lake?*“ The Salt Lake Tribune, USA [online] [cit. 2024.03.18.]. Dostupné na: <https://www.sltrib.com/news/2023/04/30/israel-went-water-scarcity-surplus/>

7. Seznam použitých obrázků a grafů

Graf. 1: Central Bureau of Statistics, CBS, 2018: „*Immigration to Israel Media Release 1948-2018*,“ 2019a, Israel. [online] [cit. 2024-03-21]. Dostupné z: <https://www.cbs.gov.il/en/mediarelease/pages/2019/immigration-to-israel-2018.aspx>

Graf. 2: Velvyslanectví Ministerstva zahraničních věcí Izraele, 2015: „*Izrael: Světová velmoc v hospodaření s vodou a vodohospodářských technologiích*,“ Odbor médií a práce s veřejností, Embassies GOV, Praha. [online] [cit. 2024.03.18.]. Dostupné na: https://embassies.gov.il/Praha/NewsAndEvents/Documents/Israel-GlobalLeaderinWaterTech_HR_TB_210x210_cmyk_cz_FINAL_nahled.pdf

Graf. 3: Velvyslanectví Ministerstva zahraničních věcí Izraele, 2015: „*Izrael: Světová velmoc v hospodaření s vodou a vodohospodářských technologiích*,“ Odbor médií a práce s veřejností, Embassies GOV, Praha. [online] [cit. 2024.03.18.]. Dostupné na: https://embassies.gov.il/Praha/NewsAndEvents/Documents/Israel-GlobalLeaderinWaterTech_HR_TB_210x210_cmyk_cz_FINAL_nahled.pdf

Graf. 4: Siegel S. M., 2018: „*Budiž voda: izraelská inspirace pro svět ohrožený nedostatkem vody*,“ Aligier s.r.o., xxiii, 382 s., ISBN:978-80-906420-5-8 – str. 312, Praha

Graf. 5: Siegel S. M., 2018: „*Budiž voda: izraelská inspirace pro svět ohrožený nedostatkem vody*,“ Aligier s.r.o., xxiii, 382 s., ISBN:978-80-906420-5-8 – str. 312, Praha

Graf. 6: Vodní strážci, 2021: „*Jak se vyvíjí spotřeba vody v ČR?*“ Upraveno podle tabulky průměrných hodnot spotřeby vody v Praze od roku 1989, [online] [cit. 2024.03.22.]. Dostupné na: <https://vodnistrazci.cz/voda-z-vodovodu/jak-se-vyviji-spotreba-vody-v-cr>

Graf. 7: Wanner, F., listopad 2017: „*Je voda v České republice dražší než v Izraeli?*“ Časopis Sovak č. 11/2017, [online] [cit. 2024.03.22.]. Dostupné na: <https://www.sovak.cz/sites/default/files/qMjC2gTJj9BTnaosA/Wanner.pdf>

Graf. 8: Kraus, M., 2022: „*Jaká bude cena vody v roce 2023 a o kolik zdraží za 5 let,*“ blog ZAKRA, [online] [cit. 2024.03.22.]. Dostupné na: <https://www.zakra.cz/blog/jaka-bude-cena-vody-v-roce-2023-a-o-kolik-zdrazi-za-5-let>

Graf. 9: Vodohospodářský úřad Izraele, 2024: „*Vodné a stočné pro domácí spotřebitele v obecných vodárenských a stočných společnostech, sazebník,*“ Upraveno dle dat ceny vodného a stočného, [online] [cit. 2024.03.22.]. Dostupné na: https://www.gov.il/he/departments/publications/reports/rates_general1

Obr. 1: Siegel S. M., 2018: „*Budiž voda: izraelská inspirace pro svět ohrožený nedostatkem vody,*“ Aligier s.r.o., xxiii, 382 s., ISBN:978-80-906420-5-8 – str. 312, Praha

Obr. 2: Centre for Policy Analysis on Palestine/The Jerusalem Fund, Červenec 1996: „*Water and War in the Middle East,*“ PASSIA, Info Paper No. 5, Washington, DC. [online] [cit. 2024.03.18.]. Dostupné na: <https://www.jewishvirtuallibrary.org/map-of-water-supply-in-israel>

Obr. 3: Puchnar, J., 2017: „Odsolování mořské vody pomocí jaderných elektráren,“ O Energetice, Postup úpravy mořské vody, San Diego County Water Authority, Praha. [online] [cit. 2024.03.21.]. Dostupné na: <https://oenergetice.cz/elektrina/odsolovani-morske-vody-pomoci-jadernych-elektraren>

Obr. 4: Technologické centrum Praha, 2020: Výzkumné systémy ve vybraných zahraničních zemích, Praha. [online] [cit. 2024.03.21.]. Dostupné na: <http://rdsyst.tc.cas.cz/>

Obr. 5: European Environmental Agency (EEA Europa), 2020: „Zajištění čisté vody pro lidi,“ Stav vod v Evropě. [online] [cit. 2024.03.21.]. Dostupné na: <https://www.eea.europa.eu/cs/signaly/signaly-2020/articles/zajisteni-ciste-vody-pro-lidi>