

UNIVERZITA KARLOVA

FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**Environmentální dopady zimních olympijských her**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

**Doc. PhDr. Irena Parry Martínková, Ph.D.**

Vypracoval:

**Josef Podloucký**

Praha, květen 2021

Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou práci zpracoval samostatně, a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu.

V Praze, dne 31.5.2021

.....

Josef Podloucký

**Evidenční list:** Souhlasím se zapůjčením své závěrečné práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto bakalářskou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

---

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval mé vedoucí doc. PhDr. Ireně Parry Martínkové, Ph.D. za vedení mé práce, ochotu a cenné rady, které mi podávala po celou dobu psaní práce.

## **Abstrakt**

**Název:** Environmentální dopady zimních olympijských her

**Cíle:** Cílem mé bakalářské práce je zhodnotit dopad zimních olympijských her (ZOH) na životní prostředí a naopak. Práce je rozložena na tři části. První část má dílčí cíl reflektovat vývoj Olympijských her (OH) a strategií Mezinárodního olympijského výboru (MOV) k rozvoji udržitelných a ekologických ZOH. Druhá část je více přírodovědecky založená s cílem zachytit vývoj klimatu a využití technologií a jejich vliv na přírodu v souvislosti se ZOH. Poslední část má za úkol navrhnout několik možných scénářů o budoucím vývoji ZOH.

**Metody:** V bakalářské práci jsou použity základní metody teoretické práce, tj. metody kompilace, analýzy a syntézy. Použité metody jsou detailněji popsány v kapitole Metodika.

**Výsledky:** Výstupem je rešeršní práce hodnotící postoj MOV vůči změně klimatu, devastaci životního prostředí a vlivu změny klimatu na ZOH. Hodnocení bylo provedené na základě předpisů MOV a studia odborných článků o ekologické náročnosti zimních sportů. Závěr práce nabízí možné scénáře budoucnosti ZOH.

**Klíčová slova:** Olympijské hry, životní prostředí, sportovní areály, vodní zdroje, klima

## **Abstract**

**Title:** Environmental Impact of Olympic Winter Games

**Objectives:** The objective of my bachelor thesis is to evaluate the impact of Olympic Winter Games (OWG) on the environment and vice versa. The work is divided into three parts. The first part has a goal to reflect the development of OG and of the International Olympic Committee (IOC) strategies to sustainable and ecological OWG. The second part is more of natural science account climate development and the use of technologies and their impact on nature. The last part aims to suggest several possible scenarios about future development of OWG.

**Methods:** In the bachelor thesis basic methods of theoretical work are employed, i.e. compilation methods, analysis and synthesis. The employed methods are described in more detail in the Methodology chapter.

**Results:** The result is a research work evaluating the IOC's attitude to climate change and environmental devastation and the impact of climate change on OWG. The evaluation was carried out on the basis of the IOC regulations and a study of expert articles on the ecological demands of winter sports. The conclusion of the thesis offers possible scenarios about the future of the Olympic Games.

**Keywords:** Olympic Games, environment, sport facilities, water sources, climate

## Seznam použitých zkratk

---

<b>zkratka</b>	<b>anglický název</b>	<b>český název</b>
<b>MOV</b>	International Olympic Committee	Mezinárodní olympijský výbor
<b>OH</b>	Olympic Games	Olympijské hry
<b>LOH</b>	Summer Olympic Games	Letní olympijské hry
<b>ZOH</b>	Winter Olympic Games	Zimní olympijské hry
<b>IPCC</b>	Intergovernmental Panel on Climate Change	Mezivládní panel pro změnu klimatu
<b>RCP</b>	Representative Concentration Pathway	Reprezentativní směry vývoje koncentrací
<b>OSN</b>	United Nations	Organizace spojených národů
<b>ISO</b>	International Organization for Standardization	Mezinárodní organizace pro normalizaci
<b>IUCN</b>	International Union for Conservation of Nature	Mezinárodní svaz ochrany přírody
<b>WHO</b>	World Health Organization	Světová zdravotnická organizace
<b>EOCD</b>	Organisation for Economic Co-operation and Development	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
<b>UNFCCC</b>	United Nations Framework Convention on Climate Change	Rámcová úmluva OSN o změně klimatu

## Obsah

Seznam použitých zkratek.....	7
Úvod.....	8
1 Cíle, úkoly a metodika práce .....	9
1.1 Cíle.....	9
1.2 Úkoly .....	9
1.3 Metodika.....	10
2 Současný stav bádání .....	11
3 Environmentální etika .....	12
4 Geneze olympijské myšlenky .....	14
5 Zimní olympijské hry.....	15
5.1 Počasí během ZOH.....	16
6 Institucionální záštita OH .....	17
6.1 Olympijská charta.....	17
6.2 MOV a jeho postoj k ekologii .....	18
6.2.1 Summit Země .....	18
6.2.2 AGENDA 21 olympijského hnutí.....	19
6.2.3 AGENDA 2020 .....	20
6.2.4 Závěrečná zpráva Agendy 2020.....	21
6.2.5 Agenda 2020+5 .....	21
6.2.6 Sports for clima action .....	22
7 Klimatické podmínky.....	23
7.1 Kryosféra a uhlíková stopa.....	23
7.2 Soudobé klimatické podmínky .....	24
8 Technologie.....	28
8.1 Sjezdovky a vliv na krajinný ráz .....	28
8.2 Technický sníh.....	28



8.3	Lyžařské vosky .....	30
8.4	Kryté lyžařské haly .....	31
8.5	Běžkařské tunely.....	32
9	Adaptace zimních sportů.....	33
	Závěr.....	35
	Zdroje: .....	37
	Seznam tabulek a grafů .....	43

# Úvod

Téma mé bakalářské práce jsem si vybral, protože jsem příznivcem zimních sportů, a to bruslení a lyžování. Oba sporty mají jedno specifikum. Jsou závislé na podnebí. Bohužel teplé zimy v posledních letech částečně znemožnily nebo omezily provozování těchto sportů ve venkovním prostředí. Neotepluje se jenom u nás, ale všude na světě. Na základě zvyšující se koncentrace skleníkových plynů je velká pravděpodobnost, že bude globální oteplování pokračovat a míst s ledem a sněhem stále ubývat. To se musí projevit i na největším svátku zimních sportů, zimních olympijských hrách. Olympijské hry, tak jak je vnímám já, by měly být především svátkem sportu, míru a sounáležitosti a měly by představovat určitou rovnost mezi lidmi. U zimních sportů se rovnost lehce ztrácí, protože málokterý stát na světě disponuje kvalitními areály postavenými právě k provozování zimních sportů. Dalším problémem jsou zvyšující se náklady pro sportovce, které jsou v dnešní době v rámci zimních sportů extrémně vysoké. Možná přišla doba na přehodnocení ZOH a čas na změnu konceptu ZOH.

V práci uplatňuji znalosti z mé druhé studované učitelské aprobace – geografie. Zúžitkoval jsem hlavně vědomosti získané z oboru meteorologie a klimatologie a z dalších částí fyzické geografie.

První kapitoly nabízí stručné seznámení s environmentální etikou. Ta je použita v závěru ke zhodnocení postupů MOV. Následuje stručná historie OH s důrazem na ZOH. Část věnovaná ZOH zachycuje mimo jiné vliv počasí a podnebí na organizaci a průběh her. V práci jsou popsány postupy a strategie MOV ke snížení uhlíkové stopy vzniklé svou činností a organizací her. Další řádky bakalářské práce jsou věnované vývoji „udržitelného“ rozvoje ZOH z hlediska několika dokumentů vydaných MOV na základě spolupráce s dalšími mezinárodními organizacemi (OSN, UNFCCC).

Následuje přírodovědecká část o globálním oteplování a s ním ubývání kryosféry (ledový obal Země), která je nutná pro zdárný průběh ZOH. Zároveň je porovnáno klima dvou posledních kandidátů pro organizaci ZOH v roce 2022. Je nahlédnuta problematika technického sněhu, krytých hal a arén a jejich dopad na okolní pedosféru, biosféru a hydrologický režim. V závěru práce je diskutován možný budoucí vývoj ZOH.

# 1 Cíle, úkoly a metodika práce

## 1.1 Cíle

Cílem mé bakalářské práce je zhodnotit dopad zimních olympijských her (ZOH) na životní prostředí a naopak. Práce je rozložena na tři části. První část má dílčí cíl reflektovat vývoj Olympijských her (OH) a strategií Mezinárodního olympijského výboru (MOV) k rozvoji udržitelných a ekologických ZOH. Druhá část je více přírodovědecky založená s cílem zachytit vývoj klimatu a využití technologií a jejich vliv na přírodu v souvislosti se ZOH. Poslední část má za úkol navrhnout několik možných scénářů o budoucím vývoji ZOH.

## 1.2 Úkoly

- Prostudovat odbornou literaturu týkající se problému sportu a životního prostředí, klimatu a OH
- Analyzovat postoj a dokumenty MOV týkající se udržitelnosti a životního prostředí
- Zhodnotit strategie MOV a pořadatelských měst vzhledem k přírodě a klimatu
- Diskutovat možný vývoj ZOH v budoucnu.

## 1.3 Metodika

Bakalářská práce je empiricko-teoretická, tudíž byly použity metody práce s odbornou literaturou a daty vědeckých a výzkumných institucí. Při vypracování bylo vycházeno hlavně ze studia fyzické a socioekonomické geografie, doplněné základem environmentální etiky a dokumentů MOV. Byly použity následující metody:

- **Kompilace:** *„Kompilace může představovat systematické shrnutí toho co, kdy, kde, kdo o zkoumaném problému řekl či napsal.“* (Šanderová, 2005, s. 67). Pomocí kompilace dáváme do vzájemných rovin různé přístupy a názory, které později vzniknou v syntetickém uspořádání.
- **Analýza (rozkládání):** *„Analýza je myšlenkové rozložení zkoumaného předmětu, jevu nebo situace (dále jen jevu) na jednotlivé části, které se stávají předmětem dalšího zkoumání. Hlubší poznání dílčích částí umožní lépe poznat jev jako celek.“* (Synek, Sedláčková, Vávrová, 2007, str. 20).
- **Syntéza (skládání):** *„Syntéza je myšlenkové sjednocení (spojení) jednotlivých částí v celek. Při syntéze sledujeme vzájemné podstatné souvislosti mezi jednotlivými složkami jevu, a tím lépe a hlouběji poznáváme jev jako celek. Syntéza pomáhá odhalovat vnitřní zákonitosti fungování a vývoje jevu.“* (Synek, Sedláčková, Vávrová, 2007, str. 20)

## 2 Současný stav bádání

Globální oteplování, klimatická změna a devastace přírody jsou témata, která vstoupila do povědomí široké veřejnosti v 60. letech minulého století. V průběhu dalších let byly zakládány rozmanité spolky na ochranu přírody a postupem času se environmentální témata začala objevovat na volebních programech politických stran a vzešla snaha o společnou světovou koncepci na ochranu přírody, která vyvrcholila v 90. letech Summitem Země (rok 1992) a Kjótskými protokoly (rok 1997).

Podle nejnovějších výročních zpráv IPCC (Intergovernmental Panel for Climate Change) dohody zavedené na konci minulého století nezafungovaly tak, jak by svět potřeboval, naše planeta se dál otepluje a dochází ke znečištění životního prostředí. Nicméně pojem „udržitelnost“ se stává více a více diskutovaným termínem. Česká legislativa definuje pojem *udržitelnost* v zákoně 17/1992 Sb., o životním prostředí jako: *„Trvale udržitelný rozvoj společnosti je takový rozvoj, který současným i budoucím generacím zachovává možnost uspokojovat jejich základní životní potřeby, a přitom nesnižuje rozmanitost přírody a zachovává přirozené funkce ekosystémů.“* Vědní obor ekologie je stále častěji aplikován do praxe díky přísnějším nařízením vlád a mezinárodních organizací. Ekologové se musejí vypořádat s kritikou ze strany ekonomů, kteří musejí při svém závodu k větší ekonomické výkonnosti překonávat větší překážky v podobě opatření pro ochranu životního prostředí. Kompromisy mezi těmito dvěma stranami pak zkoumají environmentální etici.

Velký vliv na politická rozhodnutí v rámci udržitelnosti mají přírodovědci. Klimatologové a meteorologové neustále monitorují atmosféru a přicházejí s novými odhady, jak se bude vyvíjet podnebí a jaký bude mít vliv na socioekonomickou sféru lidstva. Biologové zkoumají adaptaci biosféry na teplotní a chemické změny související s antropogenní činností. Chemici zkoumají vliv odpadového a výrobního hospodářství lidstva na okolní prostředí. Dohromady pak dávají komplexní pohled na přírodní změny na naší planetě.

ZOH jsou postaveny na olympijské myšlence, která je ideou světové sounáležitosti a rovnosti, do které se připojila i environmentální odnož. MOV se aktivně snaží o udržitelný vývoj jak OH, tak sportu. Jejich počínání a dodržování předsevzetí kontrolují sportovní filosofové a etici, kteří přicházejí se zhodnocením

situace, a hlavně s novými myšlenkami, jak udržet tak krásnou a ctnostnou olympijskou ideu v praxi.

### 3 Environmentální etika

Etika je filosofická disciplína zabývající se mravy, morálkou a společenskými normami chování. Bývá považována za praktickou filosofii, a pro sledované téma je využita environmentální, též ekologická etika. „*Environmentální etika se zabývá morálními vztahy mezi lidmi a přírodním světem. Etické zásady, kterými se tyto vztahy řídí, určují naše povinnosti, závazky a odpovědnosti vůči světovému přírodnímu prostředí a všem živočichům a rostlinám, kteří ho obývají.*“ (Taylor, 1986, str. 3)

Český aktivista a ekologický etik Erazim Kohák ekologickou etiku považuje za soustavu zásad, které člověku naznačují, jak by se měl chovat ve svém obcování s mimolidským světem (2000). Zjednodušeně je to disciplína etiky, zkoumající vztah mezi člověkem a životním prostředím. V praxi je samozřejmě daleko složitější a záleží, z jakého pohledu se na daný problém díváme. Naše zhodnocení daného problému ovlivňuje naše myšlení a způsob chápání světa. Existuje mnoho myšlenkových směrů, které jednotlivým částem přírodní a socioekonomické sféry přiřazují různou váhu. V zásadě se jednotlivé směry liší názorem, kdo nebo co se nachází ve středu bádání (např. biocentrická, ekocentrická nebo antropocentrická environmentální etika a mnoho dalších).

Mezi etiky nepanuje jednotný názor, kdy tato disciplína vznikla. Bohuslav Binka (2012) rozděluje vznik do čtyř etap. První je *prehistorická fáze*, kde poukazuje na staré texty o lidech a přírodě (opírá se o starověké eposy nebo třeba o dílo Františka z Assisi z přelomu 12. a 13. století). Druhou etapu geneze nazývá *fázi bezprostředních předchůdců*. Autoři článků zde vychází z industrializace, odlesňování a urbanizací, které probíhaly v tehdejší svět druhé poloviny 19. století. Právě v této etapě došlo k obnovení olympijských her, nicméně nic nenaznačovalo tomu, že za bezmála sto let se MOV bude touto otázkou zabývat při udělování pořadatelství. V předposlední *fázi* „*otců zakladatelů*“ se tato věda systematizuje a prohlubuje, nicméně chybí vědecká komunita a především časopisy. Environmentální etika zažívá vrchol až ve *fázi vymezení, soutěže*

*a institucionalizace*. Významný letopočet je 1971 – rok, kdy se uskutečnila na University of Georgia první konference zaměřená výhradně na ekologickou etiku a filosofii a od té doby začaly vycházet vědecké časopisy a sborníky (Binka, 2012).

Environmentální etici se musí často vyrovnat s odpůrci tohoto vědního oboru. Jedná se především o ekonomy. Václav Klaus se ve svém díle *Modrá, nikoliv zelená planeta* (2009) opírá o tvrzení, že přírodní změny (zvláště pak globální oteplování) jsou způsobené činností člověka, tudíž nemá smysl se environmentální etikou zabývat. Klaus tvrdí, že zabývání se environmentální problematikou je soudobý střet o lidskou svobodu, a zdůrazňuje, že jde spíše o politiku, než o životní prostředí (Klaus, 2009). Klaus vychází z díla Juliana L. Simona, který v knize *Největší bohatství* uvádí, že příroda je tu pro člověka a jediné riziko je úbytek přírodních zdrojů surovin, tedy neživé přírody (Simon, 2006).

Jsou-li Simonovy myšlenky aplikovány na problém zvyšování teplot a nemožnost provozování zimních sportů, je možno přírodu „porazit“ technologiemi. V ekologické etice autor vidí ztrátu svobody a nemá problém s použitím technologií za cenu vysokých energetických nároků k udržení „svobodného“ myšlení. Autor není ztotožněn s problémem, že postupy jako umělé zasněžování, kryté lyžařské haly a ledová koryta přispívají k další uhlíkové stopě. MOV se k ekologické stránce her staví opačně a vykazuje snahu o zastavení změny klimatu vlivem člověka.

Ekologičtí etici většinou vycházejí z přírodovědeckých výzkumů, které většinou zpopularizují a formulují do filosofické roviny a úvah. Při pokusu o ekologicko-etické zhodnocení ZOH je vycházeno z výzkumů klimatu, hydrologie a dalších vědních disciplín, které jsou veřejně dostupné v elektronické podobě ve zprávách výzkumných ústavů.

## 4 Geneze olympijské myšlenky

V kapitole je popsán historický vznik a vývoj olympijské myšlenky, a jak byla v průběhu času přetvářena do dnešní formy. Jsou zmíněny starověké olympijské hry a znovuoobnovení olympijské myšlenky Pierre de Coubertinem v 19. století.

Po celém starověkém Řecku probíhalo velké množství různých sportovních klání. Nejvýznamnějšími byly Pýthijské, Isthmické, Nemejské a Olympijské hry. Každé byly zasvěcené jinému bohu. Pýthijské hry v Delfách byly pořádány na počest boha Apollona, Isthmické hry v Korintu, oslavovaly boha moří Poseidona. Nicméně největší slávu získaly hry v Olympii, oslavující slavné vítězství boha Dia nad svým otcem, titánem Kronem. Boha Dia oslavovaly i méně známé hry v Neméi. Všechny tyto panhelénské slavnosti mají společný náboženský základ, jehož cílem bylo uctít bohy sportovními výkony a prokázat svoji celkovou vyspělost. Olympijské hry s různou oblíbeností přetrvaly až do 4. století, kdy je zakázal křesťanský císař Teodosius I., kvůli jejich pohanskému původu (Zamarovský, 2003).

Olympijské hry byly na dlouhých patnáct století zapomenuty a jejich absence přetrvala až do konce 19. století, kdy započala sekularizace křesťanství a celou Evropou se nesly liberální myšlenky a učení. V tu dobu již po celém starém kontinentu fungovaly tělovýchovné spolky a byly zakládány první moderní sportovní kluby. Této situace využil francouzský „snílek“, historik a pedagog Pierre de Coubertin, kterému se povedlo využít ideu a principy antických her a přenést je do moderního kabátu (Kolář, 2009). Roku 1896 se v kolébce původních olympijských her, Athénách, konaly první novodobé LOH. Na zimní období OH sportovci museli počkat do Chamonix roku 1924. S obnovením olympijských her vzniká nová olympijská filosofie, která vychází z antických ctností, ale zároveň reaguje na potřeby moderní doby. Z tohoto učení vychází i novodobá olympijská myšlenka, která zahrnuje velké množství ideálů. Vedle individuálních ctností, jako je odhodlanost, bojovnost a vytrvalost, jsou hlavní ty společenské, tj. sounáležitost a vzájemná tolerance mezi všemi národy světa (Dovalil, 2008). K těmto ideálům sepsaným již zakladatelem olympijské myšlenky Pierrem de Coubertinem, se v posledních 30 letech přidal ještě jeden fenomén, a to snaha o čisté životní prostředí.



## 5 Zimní olympijské hry

O využití ledu na OH se mluvilo již od prvních novodobých her v Athénách 1896. Překážkou byla absence kluzišť, a tak si první lední disciplína, tj. krasobruslení, musela počkat až na podzimní část OH v Londýně v roce 1908, kde doplnila box a kolektivní sporty. Dalším pořadatelským městem, které využilo ledních sportů, byly nizozemské Antverpy v roce 1920, kde krasobruslaře doplnili i hokejisté (Dichter a Teetzel, 2020). K prvním ZOH, tak, jak je známe dnes, již nebylo daleko. Vznikly z Týdne zimních sportů ve francouzském horském městě Chamonix v roce 1924 a byly uznány až zpětně v roce 1925 na VIII. Olympijském kongresu v Praze, pod záštitou prezidenta republiky T. G. Masaryka (Kolář, 2009). ZOH zůstávaly zastíněny jejich letní starší sestrou a do druhé světové války se zpravidla konaly ve stejném státě a roce jako hry letní (s výjimkou ZOH ve Svatém Mořici v roce 1928). Po druhé světové válce se ZOH konaly v tradičních horských střediscích, ale stále byly upozaděny LOH. Nepoměr mezi zimní a letní variantou byl krásně demonstrován na ZOH v roce 1980 a 1984, které na rozdíl od her letních nestály za bojkot (vinou Studené války) ani sportovcům ze Spojených států, ani atletům ze Sovětského svazu. Větší pozornosti se zimním hrám dostalo v roce 1994, kdy se poprvé konaly ve čtyřletém olympijském mezidobí. Od tohoto okamžiku ZOH rostou na pompéznosti a rostou také s tím spojené náklady na pořadatelství. Vinou vysokých nákladů je o zimní variantu z pohledu pořadatelů malý zájem a hry se uskutečňují v nepřilíš klimaticky vhodných místech. Jednotlivá sportoviště jsou od sebe často velmi vzdálená a pořadatelská města jsou závislá na technickém sněhu. Vlivem trendu stoupající teploty se zejména ekonomické nároky na zimní sporty zvyšují. Vrcholem byly ZOH v ruském Soči, které podle odhadů stály 55 miliard dolarů (Müller, 2014). Zároveň ubývá míst, kde je možné tyto sporty provozovat. MOV na základě předpisů pramenících ze snah OSN zajistit udržitelný rozvoj (Cíle udržitelného rozvoje – SDG's a Agenda 21) vydalo několik dokumentů, kde je snaha o zpomalení či zastavení růstu teplot způsobené uhlíkovou stopou produkovanou OH. Funkčnost mezinárodních organizací záleží na přístupu působících orgánů a přijetí jejich rozhodnutí státy a širokou populací, proto záleží na lidské populaci, jak se postaví ke klimatickým změnám, které souvisejí s budoucností ZOH.

## 5.1 Počasí během ZOH

Již od počátku ZOH se organizátoři museli spoléhat na počasí, protože se všechny disciplíny konaly na venkovních sportovištích. V Chamonix 1924 počasí dokonce označili za „nejnebezpečnější riziko“ (Chamonix, 1924 cit. podle Rutty a kol. 2015). Počasí naštěstí tehdy ještě Týdnu zimních sportů přálo a jediný problém zaznamenali rychlobruslaři, kteří kvůli silnému slunečnímu záření a natavení ledu, museli své klání odložit na pozdější dny. Historicky druhé ZOH ve Svatém Mořici 1928 začaly velmi nešťastně, když zahajovací ceremoniál postihla sněhová bouře, která strhla vlajky účastníků se zemí a poškodila hokejový stadion. Smůla se organizátorů a sportovců držela a díky opačnému extrému v podobě 10 °C a deště ve 3. dni byl skoro celý program uskutečněn v náhradních termínech. To mělo za následek, že dva rychlobruslařské závody vůbec nebyly dokončeny a na místo čtyř kol se konaly jen dvě (St. Moritz. 1928 cit. podle Rutty a kol. 2015). Další hostitelské město Lake Placid se při organizaci poučilo z rizik, které počasí nabízí, protože meteorologické jevy ukázaly svou sílu na předchozích hrách. Lake Placid se tak stalo prvním pořadatelským městem ZOH s krytou halou pro bruslařské sporty. Opoždění vlivem teplého počasí tak zasáhlo jenom bobařské závody, rozjížděky běžeckého lyžování na 10 km, bruslení a 50 km klasickým stylem (Lake Placid. 1932 cit. podle Rutty a kol. 2015). Na následujících hrách v německém Garmisch-Partenkirchenu 1936 bylo počítáno s téměř všemi nepříznivými vlivy počasí, a kromě chemicky chlazené otevřené ledové plochy byl připraven i alternativní areál na sjezdové lyžování, ležící sice dál od centra dění, ale za to ve vyšších nadmořských výškách. Na alternativní řešení naštěstí nemuselo dojít. Vlivem druhé světové války se další ZOH uskutečnily až o 12 let později, opět ve švýcarském Svatém Mořici. I tento olympijský svátek měl štěstí na počasí a termíny klání se výrazně neposouvaly. S další technologickou novinkou přišli Norové v Oslu 1952. Aby zabezpečili běžkařské stopy dostatkem trvanlivého sněhu, čerpali na trať vodu, aby vytvořili zmrzlou základnu pod přírodní sníh. Hokejová utkání se nově musela konat na umělém ledu, aby byl zajištěn hladký průběh. Poslední hry, kdy se krasobruslařské soutěže konaly venku a byla tak zakončena „éra venkovních ZOH“, se uskutečnily v roce 1956 v Cortině d'Ampezzo. Dalším milníkem byl vynález sněhového děla a jeho uvedení do provozu v roce 1980 (Rutty a kol., 2015). Od té doby není největším rizikem počasí,

protože to jsou pořadatelé díky moderním a drahým technologiím schopni krátkodobě eliminovat, ale stále větším nepřítelem se stává podnebí, které se stále globálně otepluje.

## 6 Institucionální záštita OH

Sport v dnešním světě je zaštitěn mnoha mezinárodními, národními a regionálními institucemi a organizacemi, aby se mohl centrálně a efektivně rozvíjet a fungovala finanční podpora a kontrola využívání finančních prostředků, dodržování pravidel a fair play a další aspekty správného fungování celosvětové sportovní základny. Hlavním orgánem zaštiťujícím olympijské hry je Mezinárodní olympijský výbor, který je mezinárodní nevládní organizací sídlící v hlavním olympijském městě Lausanne. Cílem a úkolem MOV je plnění poslání a úkolů, které mu ukládá Olympijská charta a je pořadatelem LOH a ZOH (MOV, 2019).

### 6.1 Olympijská charta

*„Olympijská charta je kodifikací základních principů olympismu, pravidel a prováděcích ustanovení, schválených Mezinárodním olympijským výborem. Řídí organizaci, činnost a fungování olympijského hnutí a stanoví podmínky pro konání olympijských her“* (MOV, 2019, str. 8). Je to mezinárodní text, vycházející z myšlenek olympismu a definuje poslání a úlohy MOV. Z charty vyplývá velké množství důležitých závěrů pro průběh OH a činnost MOV. Součástí Olympijské charty je i Etický kodex. Olympijskou chartu musí dodržovat jak MOV, tak i dílčí národní olympijské výbory a v neposlední řadě i pořadatelská města. Ve vztahu k životnímu prostředí je činnost MOV podle charty upravena: *„...povzbuzuje a podporuje zodpovědný přístup k problémům životního prostředí, podporuje udržitelný rozvoj ve sportu a vyžaduje, aby se olympijské hry konaly v souladu s těmito zásadami.“* (MOV, 2019, str. 12).

## 6.2 MOV a jeho postoj k ekologii

### 6.2.1 Summit Země

Od 60. let 20. století se začaly čím dál víc ozývat hlasy o ochraně přírody. Vznikly organizace na ochranu přírody jako Greenpeace, Světový fond na ochranu přírody (WWF) nebo Římský klub. Všechny měly společný cíl, a to zastavit devastaci přírody a životního prostředí. Zároveň vznikaly nové vědní disciplíny, jako například již zmiňovaná environmentální etika. Volání ekologů po problému devastace přírody museli vyslyšet i politici na půdě Organizace spojených národů a následným velkým světovým mezníkem v pohledu na udržitelný rozvoj se stala konference OSN v Riu de Janeiru v roce 1992, která vešla do dějin pod názvem *Summit Země*. Zde se více než 170 států světa zavázalo ke změně jejich postoje k životnímu prostředí a přijalo dokument s názvem *Agenda 21*. Ta obsahovala doporučení, jak dosáhnout udržitelného rozvoje s co nejmenším poškozením prostředí (Huba, 2007). Následující léta bylo uspořádáno mnoho dalších menších i větších konferencí pod hlavičkou OSN.

Reakce Mezinárodního olympijského výboru na sebe nenechala dlouho čekat. Již během olympijských her v Barceloně v roce 1992, nedlouho po summitu v Riu, předložil předseda MOV Juan Antonio Samaranch přání začlenit ekologii do činnosti výboru. Jeho přání bylo splněno na XII. olympijském kongresu v Paříži roku 1994. Byly definovány tři nové dimenze olympijského hnutí:

- Olympijské hry a sport
- Olympijskou výchovu
- Ekologii sportu

Kongres dále ustanovil komisi pro „Sport a životní prostředí“, která od devadesátých let pravidelně pořádá konference (Dovalil, 2006).

Na změnu olympijských dimenzí a velký důraz na environmentální myšlení byli výborně připraveni organizátoři her v Lillehammeru 1994. Nebáli se ani změnit slogan her z „kompaktních her“ na „zelené hry“. Sázka na zelenou a vyslyšení volání MOV se malému jihovýchodnímu norskému městu vyplatilo. Přestože mělo pouze 25 000

obyvatel, stalo se v očích prezidenta MOV Juana Antonia Samaranche nejlepšími zimními olympijskými hrami, které se do té doby konaly (Lesjø, 2000).

## 6.2.2 AGENDA 21 olympijského hnutí

I po vzoru lillehammerských her byl symbolicky v Riu de Janeiru vydán dokument „AGENDA 21 olympijského hnutí“, který vycházel a doplňoval již zmíněnou „Agendu 21“. Jedná se o seznam pravidel a předpisů pro výběr pořadatelského města a pro průběh her, ale i doporučení pro celý sportovní svět, vycházející z dimenzí olympijského hnutí. Pravidla související s ekologií najdeme v části věnované ochraně a řízení zdrojů pro udržitelný rozvoj, která dále rozebírá další podtémata:

**Sportoviště:** Již při stavbě sportovišť musí být vypracovaná studie o dopadu stavby na životní prostředí. Má být co nejvíce použita stávající infrastruktura a mají být používány nejmodernější technologie k dosažení nejmenší možné energetické náročnosti a zabránit vzniku škodlivých látek při provozu sportoviště (IOC, 1997, str. 36).

**Sportovní vybavení:** Mají být použité výhradně výrobky s certifikací ISO a zároveň minimalizovány energetické náklady na výrobu i dopravu (IOC, 1997, str. 36).

**Doprava:** MOV si všímá znečištění ovzduší způsobené dopravou a vyzývá na krátké vzdálenosti používat chůzi nebo kolo či jiný prostředek spojený se sportem (IOC, 1997, str. 36).

**Energie:** MOV apeluje na zamezení plýtvání a zavádění nových méně energeticky náročných technologií. Podporuje využívání energie z obnovitelných zdrojů (IOC, 1997, str. 37).

**Ubytování a stravování během her:** MOV ukládá pořadatelské zemi využívat stávající ubytovací kapacity a jíst potraviny s vazbou na daný region (IOC, 1997, str. 38).

**Voda:** Při konání her se nesmí, jakkoliv omezit dodávky vody pro ostatní regiony kvůli potřebám samotné akce. Odpadní voda má být řádně zpracovaná, aby nedošlo ke kontaminaci povrchových nebo podzemních vod (IOC, 1997, str. 38).

**Odpadové hospodářství a jiné znečištění:** Pořadatelské město má co nejvíce omezit vznik odpadu a s odpadem, který vznikne, má být nakládáno, co nejšetrněji a má

být recyklován. Má být zamezeno používání toxických látek a zajištěno minimalizování hlukového znečištění (IOC, 1997, str. 39).

**Biosféra a biodiverzita:** MOV odsuzuje jakoukoliv sportovní akci, která vede ke znečištění ovzduší, vody, přispívá k odlesňování nebo ohrožuje biologickou rozmanitost rostlin a živočichů (IOC, 1997, str. 40).

### 6.2.3 AGENDA 2020

V prosinci roku 2014 MOV reagoval na světový vývoj novým dokumentem. Za předsedy Thomase Bacha byla v Monaku schválena Agenda 2020. Ta rozšiřovala pravidla z předchozích let. Jednalo se o 40 podrobných doporučení pro pořadatelská města, i samotnému olympijskému výboru pro zachování olympijských hodnot a posílení role sportu a olympismu ve společnosti. Doporučení zahrnovala různá odvětví, od ekonomických, sociálních až po environmentální. Nejzásadnějšími doporučeními týkající se udržitelnosti jsou doporučení 4 a 5.

#### 6.2.3.1 Doporučení 4:

**Zahrňte udržitelnost do všech aspektů olympijských her.** MOV se zavazuje k aktivní a vedoucí úloze v oblasti udržitelnosti. To samé očekává od pořadatelského města a země. Při kandidatuře po nich chce vypracovat udržitelnou strategii proveditelnosti her, včetně ekonomické, sociální a environmentální sféry ve všech fázích plánování a podávání kandidatury. Zároveň nabízí pomoc organizačním výborům při integraci udržitelnosti do přípravy. Po skončení her se bude MOV účastnit na udržení využitelnosti dědictví OH a zajistí podporu od příslušných organizací jako je Světová unie olympijských měst (IOC, 2014, str.12).

#### 6.2.3.2 Doporučení 5:

**Zahrňte udržitelnost do každodenního provozu.** MOV se zavazuje zahrnout udržitelnost do svých každodenních operací, nákupů, služeb a organizací akcí jako schůze, konference a jiné. Sníží dopad na cestování a vyrovná svou uhlíkovou stopu. Ve svém sídle v Lausanne aplikuje nejvyšší standardy udržitelnosti. MOV také bude pomáhat všem členům olympijského hnutí při aplikaci udržitelnosti do provozu v rámci své organizace. Bude jim poskytovat poradenství, poskytovat nástroje a zajišťovat výměnu informací mezi zúčastněné strany. Na propagaci udržitelnosti bude využívat

svého kanálu Olympic Solidarity. Na dosažení výše uvedených bodů bude spolupracovat s Programem OSN pro životní prostředí (IOC, 2014, str.12).

## **6.2.4 Závěrečná zpráva Agendy 2020**

Na 137. zasedání MOV byla publikována závěrečná zpráva Agendy 2020. Zpráva obsahuje zhodnocení všech 40 doporučení, jejich dopady a provedení. Podle předmluvy byla Agenda úspěšná, a co si předsevzala splnila na 88 %. Body o udržitelném rozvoji her shrnula následovně (IOC, 2021).

### **6.2.4.1 Zhodnocení doporučení 4**

Strategie byla v roce 2017 plně přijata pro pořádání OH v Paříži 2024 a Los Angeles 2028 jako součást závazku pořadatelské země v plném rozsahu. Los Angeles dokonce přijalo koncept „radikálního znovupoužití“, což znamená, že pro pořádání OH nebude nutná žádná nová stavba. Dále byla vytvořena metodika pro eliminaci uhlíkové stopy pro organizační výbor. MOV také pro plnění cílů navázal spolupráci s organizacemi jako IUCN, WHO a OECD (MOV, 2021, str. 18).

### **6.2.4.2 Zhodnocení doporučení 5**

MOV se povedlo získat pro svoje sídlo v Lausanne nejvyšší certifikace ekologických domů a stal se tak jednou z nejvíce udržitelných budov na světě. Díky systematickému měření emisí CO<sub>2</sub> se stal výbor uhlíkově neutrální organizací (své zbytkové emise vyrovnává podle globálního programu zmírňování uhlíkové stopy IOC-Dow). Do konce roku 2024 má mít dokonce zápornou uhlíkovou stopu. Pro chod organizace a pořádání akcí MOV používá výhradně recyklovatelné materiály. Zároveň ve spolupráci s OSN založil program Čisté moře, ke kterému se připojila některá bývalá pořadatelská města a tři obchodní partneři výboru (MOV, 2021, str. 20)

## **6.2.5 Agenda 2020+5**

Nejnovější olympijská agenda se skládá z 15 doporučení a má určovat směr MOV do roku 2025. Reaguje na globální vývoj i koronavirovou pandemií, nicméně základní

trendy zůstaly stejné jako v agendě předchozí. Ochrany přírody a udržitelného rozvoje se týkaly opět hlavně dva body programu.

#### **6.2.5.1 Doporučení 3 a 12**

**Podporovat udržitelné olympijské hry.** Do roku 2024 se má dle Pařížské dohody o 30 % snížit emise a do roku 2030 mají OH dosáhnout uhlíkové neutrality a vypracovat strategii pro změnu klimatu na organizaci OH. Nadále má MOV spolupracovat a prohloubit spolupráci s jinými organizacemi. MOV také vyzývá organizátory pro monitorování dodržování lidských práv dělníků při výstavbě sportovišť. Organizátoři i MOV má vzdělávat zaměstnance v důležitosti udržitelnosti (IOC, 2021).

#### **6.2.6 Sports for clima action**

Svou samostatnou odnož pro hlídání dopadu na životní prostředí ze strany sportu má i OSN. Na svém programu úzce spolupracuje s MOV a tento program vznikl na základě Pařížských dohod z roku 2016, které mají nahradit Kjótské protokoly z roku 1992. Vyzývá sportovní kluby, organizace a svazy ke snížení uhlíkové stopy vzniklé vlastní činností a využití sportu jako sjednocujícího nástroje mezi obyvateli naší planety v oblasti klimatu. Účastníci iniciativy se zavazují, že budou dodržovat pět principů udržitelnosti:

- Provádět systematické úsilí k podpoře kvalitního životního prostředí
- Snížit celkový dopad na klima
- Vzdělávat se v oblasti klimatu
- Podporovat udržitelnou a odpovědnou spotřebu k chodu své činnosti
- Obhajovat opatření v oblasti klimatu prostřednictvím svého mediálního kanálu (UNFCCC, 2016)



## 7 Klimatické podmínky

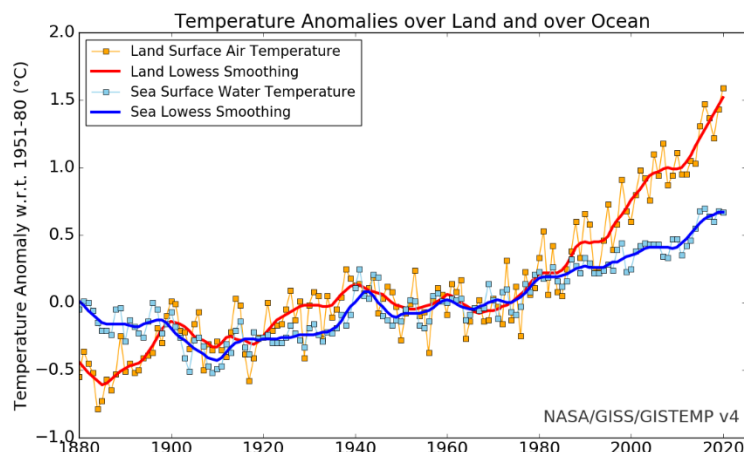
### 7.1 Kryosféra a uhlíková stopa

Pořádání ZOH je podmíněno vhodnou geografickou polohou. Místo pro pořádání musí disponovat horskou oblastí s dostatečnou nadmořskou výškou a klimatickými podmínkami, které zahrnují sníh, led a teploty pod bodem mrazu. Takové podmínky a zázemí nemá mnoho států světa, proto je pořadatelská základna pro ZOH omezená i tímto faktorem. Podle současných klimatických trendů budou místa pro praktikování těchto sportů ubývat. Paradoxně k růstu teploty přispívá i sport samotný. Podle spodní hranice odhadu vyprodukuje sport celosvětově stejně velkou uhlíkovou stopu, jako státy Tunisko nebo Angola. Ve vytváření emisí nezůstávají pozadu ani samotné ZOH, jak je patrné z tabulky. V údajích pro Vancouver nejsou do statistiky zahrnuty emise za infrastrukturu a odhad ze Soči je považován za zkreslený a je pravděpodobně nízký. (Goldblatt, 2020).

ZOH	Uhlíková stopa v megatunách
Vancouver 2010	0,25 MT
Soči 2014	0,52 MT
Pyeongchang 2018	1,59 MT

Tabulka 1: Uhlíková stopa posledních ZOH (Goldblatt, 2020)

Naše planeta prochází za posledních 100 let radikální klimatickou změnou. Z dostupných dat a měření je patrné, že průměrná teplota na naší planetě roste. Graf 1 nám ukazuje, o kolik se změnila průměrná teplota naší planety vztažená k průměru z let 1951-1980. Lze očekávat, že stejným trendem teplota dále poroste.



Graf 1: Vývoj teplot na Zemi (NASA, 2021)

S růstem teploty se neoddělitelně pojí velikost sněhové pokrývky. Podle zprávy IPCC o kryosféře, se sněhový pokryv v nízkých nadmořských výškách za poslední dekádu zkrátit o 5 dnů. Nepříliš četná měření teplot permafrostu za období 2009-2019 vykazují zvýšení teploty o cca 0,19 °C ve Skandinávii, evropských Alpách, Kanadě a Asii. Do konce století by pohoří s malými ledovci (Skandinávie, evropské Alpy, Kavkaz) měla ztratit až 80 % hmoty (IPCC, 2019). S každým stupněm Celsia oteplení se sněžná čára posune o 150 výškových metrů (Beniston, 2003). Podle klimatických scénářů RCP můžeme očekávat, že teploty do konce století mohou vzrůst o 1,3 až 4 °C (IPCC, 2013). Klimatické modely zohledňují produkci skleníkových plynů a jejich následný vztah ke změně atmosféry. Záleží tedy na nás, jak budeme do budoucna schopni snížit uhlíkovou stopu.

## 7.2 Soudobé klimatické podmínky

Jak je již uvedeno v předchozích kapitolách, světový sport vyprodukuje celoročně zhruba stejně skleníkových plynů jako stát Tunisko nebo Angola (Goldblatt, 2020). Pro srovnání je to „jenom“ třetinová roční produkce České republiky (worldometers.info, 2021). V celosvětovém měřítku v roce 2017 sport vydal stejně velkou uhlíkovou stopu, jako 6,25 milionů průměrných obyvatel naší planety (ourworldindata.org, 2021). Samotné olympijské hry jsou jednou z největších společenských akcí na světě. S velikostí události roste i energetická náročnost, která je u her vysoká z hlediska výstavby

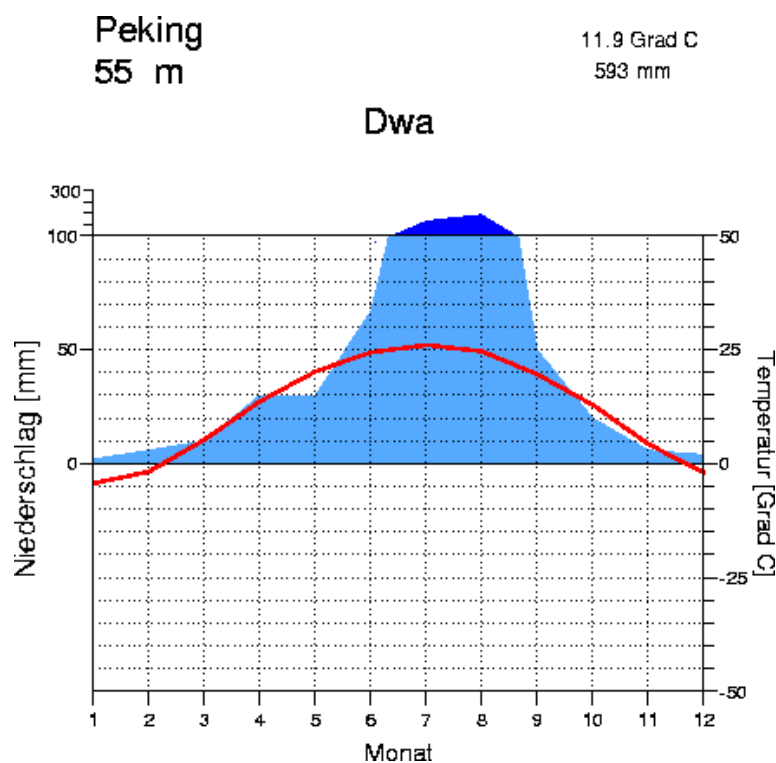
infrastruktury, dopravní náklady sportovců i fanoušků, energetické nároky sportovišť a mnoho dalších. Zároveň je konání jak zimních, tak i letních OH podmíněno klimatickými podmínkami (Schmidt, 2020).

Kanadský geograf Daniel Scott se svým týmem při příležitosti her v Soči sestavil tabulku dějišť 22 zimních olympijských her počínaje Chamonix 1924 a konče Soči 2014. Ke každému městu byly vybrány nejbližší meteorologické stanice, ze kterých byla získána data o vývoji teplot. Tyto hodnoty na základě klimatických scénářů IPCC a jejich modelů RCP 2,6 a RCP 8,5, byly použity na odhad změny klimatu. RCP modely jsou modely, které zohledňují koncentraci skleníkových plynů a jejich vliv na radiční bilanci Země. Výsledkem bylo, že z 19 pořadatelských měst by mohlo podle pesimistického modelu RCP 8,5 spolehlivě uspořádat hry po roce 2080 pouze 6 měst. U optimistického modelu RCP 2,6 by měst bylo 10 (Scott, 2015).

MĚSTO	PO ROCE 2050		PO ROCE 2080	
	RCP 2,6	RCP 8,5	RCP 2,6	RCP 8,5
Albertville	spolehlivé	spolehlivé	spolehlivé	spolehlivé
Calgary	spolehlivé	spolehlivé	spolehlivé	spolehlivé
Chamonix	mezní spolehlivost	mezní spolehlivost	mezní spolehlivost	nespolehlivé
Cortina d'Ampezzo	spolehlivé	spolehlivé	spolehlivé	spolehlivé
Garmisch-Partenkirchen	nespolehlivé	nespolehlivé	nespolehlivé	nespolehlivé
Grenoble	mezní spolehlivost	mezní spolehlivost	mezní spolehlivost	nespolehlivé
Innsbruck	spolehlivé	mezní spolehlivost	mezní spolehlivost	nespolehlivé
Lake Placid	spolehlivé	spolehlivé	spolehlivé	mezní spolehlivost
Lillehammer	spolehlivé	spolehlivé	spolehlivé	mezní spolehlivost
Nagano	spolehlivé	spolehlivé	spolehlivé	nespolehlivé
Oslo	mezní spolehlivost	mezní spolehlivost	mezní spolehlivost	nespolehlivé
Salt Lake City	spolehlivé	spolehlivé	spolehlivé	spolehlivé
Sapporo	spolehlivé	spolehlivé	spolehlivé	spolehlivé
Sarajevo	mezní spolehlivost	mezní spolehlivost	mezní spolehlivost	nespolehlivé
Sochi	nespolehlivé	nespolehlivé	nespolehlivé	nespolehlivé
Squaw Valley	mezní spolehlivost	nespolehlivé	nespolehlivé	nespolehlivé
St. Moritz	spolehlivé	spolehlivé	spolehlivé	spolehlivé
Turin	spolehlivé	spolehlivé	spolehlivé	nespolehlivé
Vancouver	spolehlivé	nespolehlivé	nespolehlivé	nespolehlivé

Tabulka 2: Spolehlivost podnebí v dějištích ZOH (Scott, 2015)

Příprava lyžařských sportovišť pro ZOH je za nepříznivých klimatických podmínek náročná nejen na spotřebu energií, ale i na velké množství vody. To může být jeden z velkých ekologických problémů při přípravě sportovišť následujících zimních olympijských her v Pekingu 2022. Peking je stejně jako zbytek Číny ovlivňován monzuny. To znamená, že drtivá většina ročních srážek spadne při působení vlhkého letního monzunu, jdoucího z oceánu. Naopak zimní monzun, původem z pevniny obsahuje jen minimum srážek (Graf 2). Výsledkem je, že v zimě v okolí Pekingu prakticky nesněží a rozhodně ne dostatečně k zaopatření sportovišť dostatečným množstvím přírodního sněhu. Prezident čínského olympijského výboru Lui Peng v nedostatku přírodního sněhu problém nevidí a je přesvědčen, že všechna lyžařská a snowboardová střediska v Zhangjiaku (od Pekingu vzdálené zhruba 100 km) jsou schopna dokonale připravit a zasněžit své sportovní plochy za použití moderních technologií (Schiavenza, 2015).

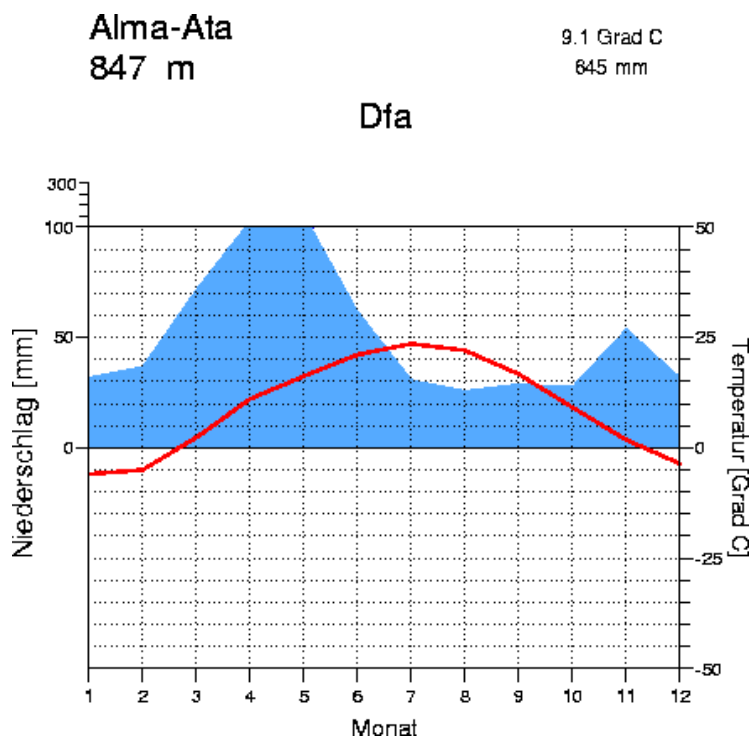


Graf 2: Klima v Pekingu (Mühr, 2020)

O tom, že Čína disponuje technologiemi není pochyb. Velkým otazníkem však zůstává, kde chtějí čínští činovníci sehnat dostatečné množství vody. V okolí Pekingu a v celé Pekingské nížině již dlouhá léta probíhá urbanizace a ta má za následek, že mezi léty 2000 až 2020 se populace navýšila z 10,3 milionů obyvatel na 20,8 milionů rezidentů

(worldpopulationreview.com, 2020). Obyvatelstvo, průmysl a snižující se množství srážek vytváří z regionu suchou oblast. Hladina podzemních vod každým rokem rapidně klesá, a to rychlostí až 2 m za rok (Jánský, 2019). Řešením měl být vodní kanál z řeky Yangtze, u nás známe pod jménem Jang-c'-ťiang či Modrá řeka. Kanál dlouhý 1432 km vedený přes Henan a provincii Hebei do Tchien-ťinu a Pekingu přivedl první vodu v roce 2014. Vody sice kanálem přiteče dostatečné množství, ale kvalita a čistota je nedostatečná, nehledě na ekologickou náročnost stavby.

Soupeřem Pekingu při výběru hostitelského města byla bývalá kazašská metropole Almaty. Ta prohrála o čtyři hlasy, což je z klimatického pohledu škoda. Zvláště když je ekologie přidána MOV jako jeden pilíř olympismu. Z hlediska sněhových podmínek je totiž nejlidnatější město v Kazachstánu více než dobrým kandidátem. V blízkém okolí Almat se tyčí pohoří Ťan-šan s vrcholy stoupajícími až k 5 000 metrům nad mořem. Díky těmto horám se region může spolehnout na chladné zimy s dostatečným množstvím srážek pro tvorbu mocné sněhové pokrývky (klimadiagramme.de, 2021). Průměrná únorová sněhová pokrývka je 14 cm, nicméně v horách až 50 cm (pagodaiklima.ru, 2020). Příprava venkovních sportovišť by tak byla po všech stránkách méně energeticky náročná a šetrnější k životnímu prostředí, nehledě na větší tradici lyžařských sportů, která narozdíl od Číny v Kazachstánu je.



Graf 3: Klima v Almatech (Mühr, 2020)

## 8 Technologie

### 8.1 Sjezdovky a vliv na krajinný ráz

Zásah do krajinného rázu je znát už od začátku stavby sjezdovky. Dochází k odlesňování, k terénním úpravám svahu, stavbě parkovišť, příjezdových cest, stanicí a drah lanovek. Okolní příroda se musí vypořádat s novými úkoly a značnými změnami. Sjezdovka rozdělí místní původní ekosystém na dvě části, což je pro některé druhy nepřekonatelná hranice a vzniká fragmentace. Biodiverzita se vlivem změny půdotvorných procesů, prodloužením času pod sněhovou pokrývkou, nižšími teplotami pod stlačeným sněhem a udusáním půdy pod prací těžkých roleb razantně snižuje. S nižší biodiverzitou je svah více náchylný k erozi, stlačená půda nenasaje tolik vody a při dešti vzniká povrchový odtok, který s sebou může brát hlínu a bahno ze svahu. Další zásah do krajiny je hlukové a světelné znečištění vlivem těžké techniky, lanovek a nočního lyžování. Hluk a světlo ruší spící zvířata a masožravým druhům ztěžuje podmínky k lovu (Flousek, 2016).

### 8.2 Technický sníh

*„Modernímu průmyslu se podařilo vytvořit umělý led, ale je stěží rozumné očekávat, že přijde čas, kdy dokonalá forma chemie bude schopna umístit odolný a dlouhotrvající sníh na svahy.“* (Coubertin, 1909, str. 263)

Nedostatek přírodního sněhu se všude na světě řeší produkcí sněhu umělého. Jedná se o ekonomicky náročné řešení. Cena umělého zasněžování záleží na teplotě, dostupnosti a dostatku vody a ceně energií. V Rakousku se roční náklady na zasněžování hektaru sjezdovky pohybovaly kolem roku 2008 od 10 000 do 30 000 euro (Breiling a spol., 2008). Do budoucna je očekáváno výrazné zdražení cen nákladů na provozování lyžařských disciplín z důvodu zdražování vstupních nákladů a růstu teplot. Lyžování tak

bude většině obyvatel světa ještě více nedostupné a idea o rovnosti sportu pro všechny bude ohrožena.

Je-li pominuta ekonomická stránka zasněžování, dalším bodem zaměření jsou ostatní vstupní zdroje a samotný proces vzniku technického sněhu. Ten vzniká rozprašováním malých kapiček natlakované vody za pomoci sněžných děl. Ty za teploty alespoň - 4 °C chrlí kapičky, které při letu mrznou a vytvoří zárodečný ledový krystal, na který se nabalí další zárodky za vzniku sněhové vločky. Tvar uměle vyrobených a přírodních vloček se diametrálně liší. Může za to proces vzniku, kdy umělé vločky promrzají z kraje do středu na rozdíl od přírodních, které promrzají od středu. Tím pádem má umělá vločka i jiné vlastnosti jako například větší hustotu. Pod vrstvou technického sněhu je tím pádem nižší teplota a vydrží na povrchu déle než pod přírodním sněhem (Peštová, 2019). Rozdílností sněhové pokrývky pak trpí i výkon sportovce, protože různorodá sněhová pokrývka má odlišné jízdní a skluzové vlastnosti, může tedy být náročně odhadnutelná, jak na technickou přípravu vybavení, tak na fyzický výkon zúčastněných sportovců.

Výroba je náročná i na vodní zdroje. V horských střediscích tvoří zasněžování podstatnou část spotřebované sladké vody. V rakouském horském městě Kitzbühelu bylo spotřebováno až 50 % komunální vody na zasněžování během lyžařské sezóny, což se rovná 2,6 mil m<sup>3</sup> vody (Vanham a kol, 2008). Výrazně negativní vliv na přírodu, však technický sníh ve vodnatých územích nepředstavuje, hospodaří-li se s vodou podle předpisů a z malých horských říček není odvedeno příliš mnoho vody. Vědečtí pracovníci z Výzkumného ústavu hydrologického T. G. Masaryka monitorovali dopady technického zasněžování na vodní toky v Krkonoších. Výsledkem bylo potvrzení faktu, že nepřesáhne-li odběr vody maximální povolené množství, nepředstavuje pro krkonošskou přírodu nikterak vysoké riziko (Tremel, 2019). Výzkumníci z davoského Institutu pro výzkum sněhu a lavin při svém výzkumu ohledně ztrát vody při tvorbě technického sněhu zjistili, že se vlivem sublimace a výparů ztratí při výrobě sněhu průměrně 20 % vody v závislosti na teplotě, a především na povětrnostních podmínkách (Grünwald a Wolfspurger, 2019). Tato skutečnost by mohla v sušších regionech ještě více zvyšovat riziko sucha. Dalším nebezpečným prvkem je možné přidávání aditiv do vody používané na tvorbu umělého sněhu. Tato aditiva výrazně zvyšují teplotu pro tvorbu sněhu a zároveň zvyšují odolnost proti tání, tím pádem vyrobený sníh ještě více oddaluje vegetační období rostlin. Na druhou stranu jsou díky svému šetrnému chemickému složení pro okolní

ekosystém zcela bezpečné. Jeden z nejpoužívanějších aditiv SNOWMAX je vyroben z usmrčených mikroorganismů a organických látek biologického původu (proteiny, aminokyseliny, sacharidy a nukleové kyseliny) (Buwal, 1997).

Skupina švýcarských vědců pod vedením Christiana Rixena zkoumala rozdíl mezi přírodním a umělým sněhem z pedologického hlediska. Potvrdila, že stlačená vrstva technického sněhu není tak dobrý izolant, jako stejná vrstva sněhu přírodního. Teploty se pod ní dostávají lehce pod bod mrazu, konkrétně  $-0,35\text{ }^{\circ}\text{C}$  (u přírodního se teploty drží na  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), což vede k zamrznutí půdy. Zamrznutí a následné rozmrznutí může negativně ovlivnit jemný kořenový systém rostlin. Pokles teploty pod 0 stupňů Celsia se ovšem projeví hlavně v půdotvorných procesech. Mění se tvorba agregátů půdy, velikost a složení mikrobiálních společenství a s tím spojená mikrobiální aktivita a rychlost mineralizace dusíku (Rixen a kol., 2008).

### **8.3 Lyžařské vosky**

Přestože se technickým sněhem toxické látky do přírody nedostávají, okolí může být kontaminováno prostřednictvím lyžařských vosků. To se stalo velkým tématem posledních let. Od sezony 2020/21 jsou mezinárodní lyžařskou federací (na popud Evropské unie) zakázány vosky obsahující PFAS (Per- a Polyfluoroalkylované látky). Tyto sloučeniny obsahují velmi silné vazby mezi uhlíkem a fluorem, tudíž se v přírodě velmi těžko rozkládají. Vědci z Colby Collage měřili hodnoty v lyžařských oblastech s běžkařskými stopami. Výzkum potvrdil extrémně vysokou kontaminaci PFAS látkami, jak v půdě, tak v mělké i hluboké podpovrchové vodě (Carlson, Tupper, 2020). Kontaminovaná voda je nebezpečná a má karcinogenní účinky. Při výzkumu bylo laboratorně prokázáno, že u potkanů způsobuje nádorové onemocnění jater, varlat a pankreatu. Při zkoumání vzorku populace byla nalezená souvislost mezi karcinomem a mírou kontaminace vody kyselinou perfluoroktanovou (Barry a kol, 2013).



## 8.4 Kryté lyžařské haly

Stejně jako se do krytých hal přesunuly bruslařské sporty, mohly by se do hal přestěhovat i lyžařské a snowboardové disciplíny. První kryté lyžařské haly se začaly stavět na začátku tisíciletí. V roce 2001 vznikla v Porúří krytá hala Alpin Center Bottrop s celoročním sněhem a sjezdovkou dlouhou 640 m, o pět let později se doplnila hala Hamburg-Wittenburg (alpincenter.com, 2019).

Tou dobu již stály kryté haly i v Nizozemí. Síť krytých lyžařských hal SNOW WORLD momentálně dohromady čítá 20 sjezdovek v 6 halách rozmístěných po nížinatém povrchu země tulipánů. Přestože jsou kryté areály určené především k trávení volného času, než k velkým sportovním výkonům, hala v Landgraafu se může pyšnit oficiální soutěžní sjezdovkou schválenou podle pravidel FIS (snowworld.com, 2021).

Patrně nejznámější krytá lyžařská hala vznikla paradoxně v poušti. V místě, kde je průměrná teplota 27 °C a roční úhrn srážek činí 90 mm. Středisko Ski Dubai vzniklo jako součást obrovského nákupního střediska Mall of Emirates a lidé si mohou zalyžovat na sjezdovce dlouhé 400 metrů s převýšením 60 metrů za stálé teploty -4 °C (skidxb.com, 2020).

Spojením lyžování a nákupů se nechali inspirovat v čínském městě Harbin. V roce 2017 tam vyrostl zatím největší krytý lyžařský areál, co se zasněžené plochy týče. Součástí haly jsou 3 sjezdovky a dvě sedačkové lanovky (fis-ski.com, 2021). Z pozice největšího krytého střediska má v blízké budoucnosti sesadit Harbin jiné čínské město. V nově budovaném městě Nanhui v šanghajském okrese má vyrůst ještě větší sněhová hala Wintastar. Podle plánů developerů, má zasněžená plocha činit 90 000 čtverečních metrů. Hala by měla čínským olympijským nadějím zajistit podmínky pro trénink po celý rok a zbytku populace příjemnou „zimní“ dovolenou (kopproperties.com, 2021).

Své kryté lyžařské haly by se mohla v budoucnu dočkat i Praha. Projekt společnosti DECO, by měl obsahovat sjezdovku o délce 478 metrů, s šířkou 60 metrů a převýšením 120 metrů. Projekt zahrnuje rychlobruslařský stadion pro 5 000 diváků, dvě hokejové hřiště, krytý běžkařský okruh a dráhy pro cyklisty. Komplex, který má vyrůst v Lahovicích hledá investora a měl by vyjít na částku 5 miliard korun. Projekt byl vypracován s důrazem na životní prostředí. Mají být použity nejmodernější a nejméně

energeticky náročné technologie. Voda pro výrobu technického sněhu má být výhradně dešťová (salpraha.cz, 2021).

## 8.5 Běžkařské tunely

Vedle krytých hal pro sjezdové lyžování nezaostávají ani tunely pro běžkaře. Ten vůbec první vznikl na konci 90. let ve finském městě Vuokatti. Tam využili bývalého tunelu pro testování aut a pod zemí vznikla běžkařská trasa, jejíž jeden okruh měří 2,4 km a celkové převýšení činí 51 m. S příchodem sněhu a dobrých venkovních podmínek se tunel zcela otevře a je součástí venkovních tras, včetně biatlonové střelnice. Na jaře se zase dveře zavřou a za teplot padajících 5-9 stupňů pod bod mrazu mohou běžkaři trénovat po celý rok (vuokattisport.fi, 2021).

V sousedním Švédsku svůj první podobný areál otevřeli v roce 2006 ve městečku Torsby. Okruh měří 2,5 km s převýšením 25 metrů. Oproti finskému tunelu má ten švédský i vnitřní biatlonovou střelnici a o něco vyšší teploty pohybující se od 0 °C do -3 °C (skidtunnel.se, 2020).

Nejmodernější evropskou halou je LOTTO Thuringia Skisport-HALLE Oberhof. Díky své nadzemní konstrukci mohou běžkaři trénovat při denním světle na třech trasách o celkové délce 1754 metrů. Součástí je i biatlonová střelnice. Náklady na výstavbu činily 14 milionů euro. K dosažení co nejmenší energetické náročnosti byly použity nejnovější izolační materiály a nejmodernější chladicí systémy, které udržují stabilní celoroční teplotu mezi -3 °C až -4 °C (oberhof-skisporthalle.de, 2021). Podobnou halu si pro ZOH postavili i v Číně. Parametry se jinak zásadně neliší a je to první asijské zařízení podobného typu. Stavba reaguje na zvyšující se poptávku po lyžařských sportech, které v Číně zažívají velký rozkvět. Jenom za rok 2019 se počet návštěvníků čínských lyžařských resortů zvýšil o 40 %.

## 9 Adaptace zimních sportů

*„Za zimní sporty jsou považovány pouze ty sporty, které jsou provozovány na sněhu nebo ledu.“* (MOV, 2019, str. 14), všechny ostatní sporty lze tedy považovat za „letní“. S globálním růstem teplot a úbytkem sněhové a ledové hmoty (s pár výjimkami v Jižní Americe), se možnosti k provozování „zimních“ sportů, definovaných podle výkladu MOV, tenčí. Možná přijde na řadu změna definice. Ta stávající má na svědomí omezený počet sportů na ZOH. Martínková a Parry (2020) si ve svém článku kladou otázku, co jsou z globálního hlediska vlastně zimní sporty? V každé zemi se totiž zima projevuje jinak a nebývá doprovázena sněhovými srážkami a zamrzlými vodními plochy. Dále si všimají, že pro každou zemi, je typický jiný zimní sport a v neposlední řadě, že zima a léto, jsou na každé polokouli v opačný čas.

Jeden z hlavních kritiků ZOH byl Avery Brundage, předseda MOV v letech 1952 až 1972. Ten dokonce vyslovil myšlenku, že stvoření ZOH byla chyba, která se již bude těžko zastavovat a napravovat. Vadila mu neslučitelnost zimní obdoby her s olympijskou filosofií. Podle něj ZOH postrádají univerzálnost. Přestože počet zúčastněných států stoupá, stále hry zůstávají převážně výsadou vyspělých států s vhodnou geografickou polohou (Martínková, Parry, 2020). Do budoucna se navíc počítá se zvyšujícími se náklady pro sportovce. Vzpomeneme-li si na první zimní sport pod olympijskými kruhy, a to bruslení, které se objevilo na „podzimních“ hrách v Londýně 1908 po boku boxu a týmových sportů jako fotbal a rugby, je možné se tím inspirovat.

Nasadě se nabízí několik možných budoucích východisek ZOH. Zaprvé se všechny sporty ZOH mohou přesunout pod střechu, podobně jako tomu bylo (nuceně z pravidel MOV) s bruslařskými disciplínami v roce 1960. Toto řešení by bylo velmi nákladné a velká část světa by na něj nedosáhla, čímž by utrpěla již nyní problematická univerzálnost her. Navíc stále nejsou kryté haly pro všechny sporty (např. skoky na lyžích).

Za druhé existuje široká plejáda nejen letních halových olympijských sportů, které se provozují i přes zimu, a naopak mají třeba letní přestávku. Tabulka 3 představuje všechny disciplíny LOH v Tokiu 2021. Barevně označené jsou sporty, které se buď provozují v krytých halách nebo není problém z hlediska proveditelnosti nebo tradice je do haly přesunout. Jedním z řešení by bylo „ulevit“ LOH a přesunout je do „halového“

programu ZOH. Toto řešení podporuje Otto Schantz (2006) který zároveň připomíná několik neúspěšných pokusů převést některé bojové sporty a basketbal na ZOH. Takovou změnu totiž nechce dopustit žádná federace pro horší mediální obraz zimních her oproti letní starší sestře. Schantz (2006) navrhuje vyvíjet tlak federace a připomíná, že je lepší být zařazen alespoň na nějakých hrách než na žádných.

atletika	fotbal	lukostřelba	skateboarding	šerm
badminton	golf	moderní gymnastika	skoky do vody	taekwondo
baseball	házená	moderní pětiboj	skoky na trampolíně	tenis
basketbal	horská kola	plavání	softball	triatlon
basketbal 3x3	jachting	plážový volejbal	sportovní gymnastika	veslování
BMX freestyle	jezdeckví drezura	pozemní hokej	sportovní lezení	vodní pólo
BMX racing	jezdeckví parkur	rugby	sportovní střelba	vodní slalom
box	jezdeckví všestrannost	rychlostní kanoistika	stolní tenis	volejbal
dálkové plavání	judo	řeckořímský zápas	surfing	vzpírání
dráhová cyklistika	karate	silniční cyklistika	synchronizované plavání	zápas volný styl

Tabulka 3: Seznam sportů na LOH (olympic.com, 2021)

Dalším možným řešením je do programu zimních her zařadit nově vznikající e-sportové klání. MOV nechce zůstat pozadu a založil akci Olympic Virtual Series. Ta má proběhnout před OH v Tokiu 2021 (IOC, 2021). Nicméně zařazení e-sportu se nejeví moc pravděpodobně. Parry (2018) e-sport nepovažuje za olympijský sport z důvodu nedostatečné „lidskosti“, přímé tělesnosti a kvůli limitovanému využívání nepoužívání dovedností a rozvoji celého těla k dosažení výkonu. Navíc herní tituly, ve kterých se turnaje pořádají, mají rychlý vývoj a frekvence OH jednou za čtyři roky by pro ně byla málo četná.

## Závěr

Bakalářská práce shrnuje informace a data ohledně přístupu MOV k otázkám ekologie a sportu s akcentem na zimní olympijské hry. Z klimatologických dat, měření a odhadů lze usoudit, že bude v budoucnu velmi těžké udržet podobu ZOH, tak jak ji známe dnes. Hry budou muset s největší pravděpodobností projít dílčími změnami, ačkoliv samotná akce sice vlastní činností přírodu v globálním měřítku příliš nezatěžuje, tak se globální oteplování podepíše i na jejím průběhu a pořádání. Míst, která nabídnou vhodné zimní podmínky, bude ubývat a tím pádem bude potřeba klást větší důraz na ochranu sněhových a mrazivých regionů. Bude také potřeba šetrně hospodařit s vodou k výrobě technického sněhu a nekontaminovat ji karcinogenními látkami z lyžařských vosků. Stojíme před velkou výzvou, jak zachovat tradici zimních sportů, zvláště lyžování, které je velkým fenoménem nejen soutěžního prostředí, ale i důležitou součástí rekreačního sportu pro všechny, i když z dostupných dat je to jeden ze sportů nejvíce zatěžujících životní prostředí.

MOV má sice vypracované postupy a předpisy, jak co nejvíce snížit ekologickou náročnost her, nicméně volba Pekingu jako hostujícího města pro ZOH 2022 dokazuje, že ačkoliv je ekologie jedním z pilířů MOV, nemusí být při výběru pořadatelské země tou nejvyšší prioritou. MOV by měl být důslednější v dodržování nastavených předpisů a spíše se vrátit zpět k základním myšlenkám Pierra de Coubertina než nechat pořadatelské země pořádat stále více a více pompézní ZOH s negativními ekologickými dopady. Můžeme doufat, že při příštích volbách pořadatelské země bude MOV obezřetnější a bude trvat na splnění kritérií vhodných přírodních podmínek. Na druhou stranu je potřeba přiznat, že o ZOH je z pohledu pořadatelských měst malý zájem a základna zemí pro výběr tak není příliš široká.

Počasí bylo hlavním protivníkem ZOH již od jejich počátku. Kvůli eliminaci hrozby špatných meteorologických podmínek se bruslařské sporty (a curling) přesunuly do hal. Obdobné řešení pravděpodobně čeká i sjezdové a běžecké lyžování. Téměř určitě se jako první nepřesunou přímo nejvýznamnější sportovní akce, ale příprava sportovců se dá v blízké době očekávat i v hale. Přesouvání zimních sportů do hal je možnost, jak aktivně udržet v chodu a oblibě zimní sporty, nicméně to bude na úkor ekonomické nákladnosti a dalšího přispění k uhlíkové stopě.

MOV by proto měl přehodnotit tradici a stávající umístění současných olympijských sportů, zimních i letních, na různá sportoviště a zabývat se nejvýhodnějšími alternativami pro všechny zúčastněné strany. Stálo by za zvážení některé halové sporty (např. úpoly) přesunout z letních her na hry zimní, protože množství sportů na LOH se stále rozrůstá a je třeba ho regulovat a zároveň by přesun některých sportů z LOH podpořil sledovanost a diváckou základnu ZOH. Nicméně je třeba vzít v potaz, že žádnému sportu se z LOH na ZOH pravděpodobně nebude chtít přecházet z důvodu větší mediální pozornosti u LOH. V posledním roce, nejspíš i díky pandemii, také vzešla debata o zařazení e-sportu, jakožto nové formy sportu, pod olympijské kruhy. Přesto zdroje uvádějí, že toto řešení v nejbližší dohledné době pravděpodobně nenastane.

## Zdroje:

- ALPINCENTER.COM. *bottrop* [online]. 2019. [cit. 18.5.2021] dostupné z: <https://www.alpincenter.com/de/>
- BARRY V., WINQUIST A. STEENLAND, Perfluorooctanoic acid (PFOA) exposures and incident cancers among adults living near a chemical plant. *Environ. Health Perspect.* 2013. vol. 42, no. 11, p. 1313-1318.
- BENISTON, M. Climatic change in mountain regions: a review of possible impacts. *Climatic change.* 2003, vol. 26, no. 59, p. 5-31.
- BINKA, Bohuslav. *Etika, ekonomika, příroda*. První vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 2012. ISBN 978-80-247-4293-9
- BREILING B., CHARAMZA P., FEILMAYR W *Klimasensibilität des Salzburger Wintertourismus nach Bezirken*. TU Wien, 2008, ISBN: 3-900804-17-6; 88 S
- BUWAL-Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, *SNOMAX*, [online]. 1997 [cit. 18.5.2021] dostupné online <https://www.snomax.com/files/buwal.pdf>
- CARLSON L. G., TUPPER S. Ski wax use contributes to environmental contamination by per- and polyfluoroalkyl substances. *Chemosphere.* 2020, číslo 261,
- COUBERTIN, Pierre de. *Olympism: Selected Writings*. Lausanne: IOC, 2000. ISBN 92-91490660
- DICHTER, L. H., TEETZEL S. The Winter Olympics: a Century of Games on Ice and Snow, *The International Journal of the History of Sport.* 2020. vol. 37, no. 13, p. 1215-1235.
- DOVALIL, J. O smyslu olympijských her a sportu vůbec. *Olympijská knihovnička č. 43* [online]. Praha, 2008 [cit. 28.22.2021]. Dostupné z: [https://www.olympic.cz/docs/osmus/o\\_smyslu\\_olympijskych\\_her.pdf](https://www.olympic.cz/docs/osmus/o_smyslu_olympijskych_her.pdf)
- DOVALIL, J. *Olympismus*. Praha: Olympia, 2004. ISBN 80-7033-871-7.
- FIS-SKI.COM. *China's Harbin Wanda Indoor Ski and Winter Sports Resort set to open* [online]. 2021 [cit. 5.5.2021] dostupné z: <https://www.fis-ski.com/en/international-ski-federation/news-multimedia/news/article=china-harbin-wanda-indoor-ski-and-winter-sports-resort-set-open>
- GOLDBLATT, D. *Playing Against the Clock: Global Sport, the Climate Emergency and The Case for Rapid Change*. Rapid transition alliance, 2020.

- GRÜNEWALD, T., WOLFSPERGER F. Water Losses During Technical Snow Production: Results From Field Experiments. *Earth Science*. 2019. vol. 7, p. 78-91.
- HU CHAO. 2022 Beijing Winter Olympics: Jilin ski resort expands training time for athletes, In: *CGTN*. [online]. 2019 [cit. 20.5.2021] dostupné z: <https://news.cgtn.com/news/34597a4d304d4464776c6d636a4e6e62684a4856/index.htm>
- HUBA, M. The UN Milestones of the Protection for the Environment and Sustainable Development (with an Emphasis on the Earth Summit.) *Životní prostor*. 2007, vol. 41, no. 4. p. 178–183.
- CHAMONIX. (1924a). *VIII Me Olympiade (Part 1)* [online]. [cit. 10.5.2021] dostupné z: <http://library.la84.org/6oic/OfficialReports/1924/1924part1.pdf>
- IOC. *IOC makes landmark move into virtual sports by announcing first-ever Olympic Virtual Series* [online]. (2021 [cit. 24.5.2021] dostupné z: <https://olympics.com/ioc/news/international-olympic-committee-makes-landmark-move-into-virtual-sports-by-announcing-first-ever-olympic-virtual-series>
- IOC, *Olympic Agenda 2020+5* [online] 2021 [cit. 28.5.2021] dostupné z: <https://olympics.com/ioc/news/ioc-executive-board-proposes-olympic-agenda-2020-plus-5-as-the-strategic-roadmap-to-2025>
- IOC. *Olympic Agenda 2020* [online]. In: Monaco, 2014 [cit. 2021-5-28]. Dostupné z: <https://olympics.com/ioc/documents/international-olympic-committee/olympic-agenda-2020>
- IOC. *Olympic Agenda 2020 closing report* [online]. In: Athens, 2021 [cit. 2021-5-28]. Dostupné z: <https://stillmedab.olympic.org/media/Document%20Library/OlympicOrg/IOC/What-We-Do/Olympic-agenda/Olympic-Agenda-2020-Closing-report.pdf>
- IOC. Olympic movement's agenda 21: *Sport for sustainable development, International Olympic Committee Sport and Environment Commission*. In: 1997
- IPCC SR OCC, 2019. *The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate a Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [online]. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2019 (cit. 2021.02.22) dostupné z:



[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2019/12/SROCC\\_FullReport\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2019/12/SROCC_FullReport_FINAL.pdf)

- IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [STOCKER, T.F., D. QIN, G.-K. PLATTNER, M. TIGNOR, S. K. ALLEN, J. BOSCHUNG, A. NAUELS, Y. XIA, V. BEX and P.M. MIDGLEY (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. [online] 2013 [cit. 23.3.2021] dostupné z: [chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/klimazmena/files/OEOK-IPCC\\_WGI\\_report\\_CZ-20131127.pdf](http://chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/klimazmena/files/OEOK-IPCC_WGI_report_CZ-20131127.pdf)
- JÁNSKÝ B. *Vodní stres ve světě a v Česku: Jaké jsou možnosti řešení?* [online] 2019 [cit. 30.4.2021] Dostupné z: [http://www.top-expo.cz/domain/top-expo/files/smart-city/smart-city-2019/voda-a-sucho/prezentace/jansky\\_bohumir.pdf](http://www.top-expo.cz/domain/top-expo/files/smart-city/smart-city-2019/voda-a-sucho/prezentace/jansky_bohumir.pdf)
- KLAUS, V. *Modrá, nikoliv zelená planeta: Co je ohroženo: klima nebo svoboda?* Praha: Dokořán, 2009.
- ČESKÁ REPUBLIKA. zákon č. 17/1992 Sb. § 6, o životním prostředí ze dne dne 5. prosince 1991 Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-17#f1401850>
- KOHÁK, E. *Zelená svatozář: kapitoly z ekologické etiky. 2.*, přeprac. vyd. Praha: Sociologické nakladatelství, 2000. Studijní texty (Sociologické nakladatelství). ISBN 80-85850-86-9.
- KOLÁŘ, F. *110 let Českého olympijského výboru.* Praha: Český olympijský výbor, 2009.
- KOOPROPERTIES.COM. *WINTASTAR SHANGHAI SHANGHAI* [online].2021 [cit. 5.5.2021] dostupné z: <http://www.kopproperties.com/developments/wintastar-shanghai>
- LESJØ, J. H. LILLEHAMMER 1994: Planning, Figurations and the 'Green' Winter Games. *International Review for the Sociology of Sport.* 2000, vol.35, no. 2., p. 282-293.

- MARTÍNKOVÁ, I. & PARRY, J. Olympic Winter Games, ‘Cold Sports’, and Inclusive Values, *The International Journal of the History of Sport*. 2020, vol. 37 no. 13, p. 1236-1251.
- MOV. *Olympijská charta* [online]. In: Lausanne, 2019 [cit. 2021-5-28]. Dostupné z: [https://www.olympijskytym.cz/files/docs/O%20%C4%8COV/Olympijska%CC%81%20charta\\_17-7-2020.pdf](https://www.olympijskytym.cz/files/docs/O%20%C4%8COV/Olympijska%CC%81%20charta_17-7-2020.pdf)
- MÜHR, Bernard. *Klimadiagramme.de* [online]. 2020 [cit. 2021-5-28]. Dostupné z: <https://www.klimadiagramme.de/>
- MÜLLER, M. After Sochi: Costs and Impacts of Russia’s Olympic Games, *Eurasian Geography and Economics*. 2014, vol. 55, no. 6. p. 628–55.
- NASA. Goddard Institute for Space Studies. *GISS Surface Temperature Analysis* [GIS] [online]. 2021 [cit. 23.4.2021] dostupné z: [https://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs\\_v4/customize.html](https://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs_v4/customize.html)
- OBERHOF-SKISPORTHALLE.DE. Skihalle, *Daten & Fakten*. [online]. 2021 [cit. 18.5.2021] dostupné online z: <https://www.oberhof-skisporthalle.de/Skihalle/Daten-Fakten>
- OLYMPIC.COM. Tokyo 2021, *Sports* [online]. 2021 [cit 10.5.2021] dostupné z: <https://olympics.com/tokyo-2020/en/sports/>
- OURWORLDINDATA.ORG. *CO2 emissions* [online]. 2021 [cit. 22.3.2021] dostupné z: <https://ourworldindata.org/co2-emissions>
- PAGODAIKLIMAT.RU. Monitor klimatu, *Almaty* [online]. 2021 [cit. 29.4.2021] dostupné z: <http://www.pogodaiklimat.ru/>
- PARRY, J. E-sports are not sports. *Sport, ethics and philosophy*. 2018, vol. 16, no. 1, p.3-18.
- PEŠTOVÁ Z.: Technický vs. přírodní sníh. In: *meteopress.cz* [online] 2019 [cit. 25.4.2021.] dostupné z: <https://www.meteopress.cz/vysvetleni/technicky-vs-prirodni-snih/>
- RIXEN, Ch., FREPPAZ, M., STOECKLI, V., HUOVINEN, Ch., HUOVINEN, K., WIPF, S.: Altered Snow Density and Chemistry Change Soil Nitrogen Minerisation and Growth Plant, *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*. 2008, vol. 40, no. 3, p. 568-575.

- RUTTY M., SCOTT D., STEIGER R. & JOHNSON P: Weather risk management at the Olympic Winter Games, *Current Issues in Tourism*. 2015, vol 18, no.10, p. 931-946.
- SALPRAHA.CZ. *Sport Areál Lahovice* [online]. 2021 [cit. 5.5.2021] dostupné z: <https://salpraha.cz/>
- SCOTT, D., STEIGER, R., RUTTY, M., & JOHNSON, P. The future of the Olympic Winter Games in an era of climate change. *Current Issues in Tourism*. 2015, vol 18, no. 10, p. 913-930.
- SCHANTZ, O. The olympic ideal and the winter games: Attitudes towards the olympic winter games in olympic discourses from Coubertin to Samaranch. In: MÜLLER, N., MESSING M., PREUß H. *From Chamonix to Turin: the Winter Games in the scope of Olympic research*. Kassel: Agon-Sportverl., 2006. str.39-54.
- SCHIAVENZA, M. A Winter Olympics in a City Without Snow. In: *The Atlantic*, 2015. [online] [cit.27.4.2021] dostupné z: <https://www.theatlantic.com/international/archive/2015/07/a-winter-olympics-in-a-city-without-snow/400250/>
- SCHMIDT, Rebecca, 2020. The Carbon Footprint of the Games – International Climate Change Law and the Olympics. *AJIL Unbound*, vol. 114, pp. 362–367.
- SIMON, Julian Lincoln *Největší bohatství / Julian L. Simon*; [z anglického originálu... přeložil Jiří Ogrocký], - 1. vyd. - Brno: Centrum pro studium demokracie a kultury (CDK), 2006. - 666 s. Název originálu: *Ultimate resource 2* ISBN 80-7325-082-9
- SKIDTUNNEL.SE. Skidtunneln, *Skid tunne lfakta*. [online].2020 [cit. 18.5.2021] dostupné z: <https://skidtunnel.se/skidtunneln/skidtunnelfakta.1363.html>
- SKIDXB.COM. *ski Dubai* [online].2020 [cit. 5.5.2021] dostupné z: <https://www.skidxb.com/>
- SNOWWORLD.COM. *landgraaf* [online].2021 [cit. 18.5.2021] dostupné z: <https://www.snowworld.com/>
- SYNEK, Miloslav, Helena SEDLÁČKOVÁ a Hana VÁVROVÁ. *Jak psát bakalářské, diplomové, doktorské a jiné písemné práce*. 2., přeprac. vyd. Praha: Oeconomica, 2007. ISBN 978-80-245-1212-9.

- ŠANDEROVÁ, J. *Jak číst a psát odborný text ve společenských vědách*. Praha: Sociologické nakladatelství, 2005, 209 stran
- TAYLOR, Paul W. *Respect for Nature: a theory of environmental ethics*. 2. Print. Princeton (N.J.): Princeton University Press, 1989.
- TREML, P. Dopad technického zasněžování na toky v Krkonoších. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace*, Praha: vodní hospodářství, 2019, roč. 61, č. 4, str. 20–30. ISSN 0322-8916
- UNFCCC. *Sports for Climate Action Framework (Version 02.0)* [online] 2016 [cit. 14.5.2021] dostupné online z [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Sports\\_for\\_Climate\\_Action\\_Declaration\\_and\\_Framework.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Sports_for_Climate_Action_Declaration_and_Framework.pdf)
- VANHAM, D., FLEISCHHACKER, E., and RAUCH, W. Technical note: seasonality in alpine water resources management – a regional assessment. *Hydrology and Earth System Sciences*. 2008. vol. 12, p. 91–100.
- VUOKATTISPORT.FI. *indoor-training*. [online]. 2020 [cit. 18.5.2021] dostupné z: <https://vuokattisport.fi/en/premises-exercise-places/indoor-training/>
- WORLDOMETERS.INFO. *Czechia* [online].2021 [cit. 22.3.2021] dostupné z: <https://www.worldometers.info/>
- WORLDPOPULATIONREVIEW.COM. *Bejing* [online]. 2021 [cit. 28.4.2021] dostupné z: <https://worldpopulationreview.com/world-cities/beijing-population>
- ZAMAROVSKÝ, Vojtěch. *Vzkříšení Olympie*. 2. přeprac. vyd. V Praze: Erika, 2003. ISBN 80-7190-014-1.

## Seznam tabulek a grafů

Tabulka 1: Uhlíková stopa posledních ZOH (Goldblatt, 2020).....	23
Tabulka 2: Spolehlivost podnebí v dějištích ZOH (Scott, 2015).....	25
Tabulka 3: Seznam sportů na LOH (olympic.com, 2021).....	34
Graf 1: Vývoj teplot na Zemi (NASA, 2021) .....	24
Graf 2: Klima v Pekingu (Mühr, 2020) .....	26
Graf 3: Klima v Almatech (Mühr, 2020).....	27