

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE

Analýza tepelné zátěže na dětských hřištích

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE



**Fakulta životního
prostředí**

Vedoucí práce: Mgr. Aleš Urban, Ph.D.

Autorka: Van Štětínová

2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Van Štětinová

Aplikovaná ekologie

Název práce

Analýza tepelné zátěže na dětských hřištích

Název anglicky

Thermal comfort analysis at playgrounds

Cíle práce

Účinky tepelného ostrova mají významný vliv na kvalitu života a zdraví obyvatel ve městech, a to především díky zvýšené tepelné zátěži v letních měsících. Míra tepelné zátěže (jinak také tepelný komfort) lidského organismu je výsledkem celého souborů faktorů. Kromě teploty vzduchu mají významný vliv další meteorologické prvky jako jsou vlhkost vzduchu, rychlost větru a sluneční záření, které se mohou výrazně lišit během dne a v závislosti na fyzikálních vlastnostech konkrétní lokality.

Metodika

Cílem práce je zpracovat základní přehled procesů a faktorů, které ovlivňují tepelný komfort na dětských hřištích a na základě rešerše aktuálních poznatků naznačit možnosti snižování jeho negativních účinků.

Součástí práce bude dotazník, který přiblíží vnímání tepelného komfortu a vlastní zkušenosti samotných návštěvníků dětských hřišť.

V praktické části práce bude cílem kvantifikovat vliv vybraných faktorů tepelného komfortu v souvislosti s teplotou materiálů herních prvků na základě měření pomocí přenosných přístrojů Kestrel 5400 a Flir E6-XT. Tato měření budou provedena v obci Smečno.

Doporučený rozsah práce

50

Klíčová slova

tepelná zátěž, povrchová teplota, ochrana dětí před horkem

Doporučené zdroje informací

Oke, T. R.; Mills, G.; Christen, A.; Voogt, J. A. Urban Climates. 2017.

<https://doi.org/10.1017/9781139016476>.

Vanos JK, Middel A, McKercher GR, et al (2016) Hot playgrounds and children's health: A multiscale analysis of surface temperatures in Arizona, USA. Landsc Urban Plan 146:29–42.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.10.007>

Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – FŽP

Vedoucí práce

Mgr. Aleš Urban, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

Elektronicky schváleno dne 4. 3. 2024

prof. Ing. Martin Hanel, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 19. 3. 2024

prof. RNDr. Michael Komárek, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 26. 03. 2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Analýza tepelné zátěže na dětských hřištích vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji bakalářskou 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 vědoma, že odevzdáním bakalářské práce 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 28.3.2024

Poděkování

Poděkování patří mé rodině za podporu a Mgr. Alešovi Urbanovi, Ph.D. za odborné vedení a konzultace, trpělivost a ochotu, kterou mi v průběhu zpracování bakalářské práce věnoval.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá problematikou tepelné zátěže na dětských hřištích. Popisuje vliv tepelné zátěže na dětský organismus a možná rizika s tím spojená. Vychází z poznatků ze světa a zaměřuje se na možnosti zlepšení tepelné pohody. Poukazuje na souvislost právních předpisů a bezpečnostních požadavků zejména technických norem.

Součástí práce je dotazníkové šetření, jehož výsledky hodnotí vnímání tepelné zátěže uživatelů hřišť a jejich spokojenost se stavem hřišť v kontextu tepelné pohody v Praze. Praktická část práce analyzuje, na základě získaných dat z vlastního měření, vztah meteorologických veličin s teplotou povrchů herních prvků a porovnává index teplotní podmínky mezi jednotlivými hřišti s odlišným charakterem a prostředím.

Výsledky praktické části ukázaly, že teplota povrchu pozitivně koreluje především s teplotou vzduchu a dalšími indexy tepelné zátěže. Teplota povrchu dosahovala v nejednom případě až dvounásobku teploty vzduchu a dokonce překračovala práh popálení.

Rozdíly tepelné zátěže způsobené odlišným prostředím hřiště se v menší míře prokázaly. Nejpříznivěji se jeví Hřiště 3 Šmanťák, kterému dominuje zelené prostředí a vodní plocha přilehlého rybníku.

Klíčová slova

tepelná zátěž, povrchová teplota, ochrana dětí před horkem

Abstract

The bachelor thesis focuses on the topic of heat stress in playgrounds. It describes the effect of heat stress on children's organism and possible risks associated with it. It is based on findings from around the world and looks at ways to improve thermal comfort. Points out the link between legislation and safety requirements, in particular technical norms.

The thesis includes a questionnaire survey, the results of which assess the perception of heat stress of playground users and their satisfaction with the condition of playgrounds in the context of thermal comfort in Prague. On the basis of data obtained from own measurements, the practical part of the thesis analyses the relationship of meteorological variables with the temperature of the surfaces of the playing equipment and compares the index of thermal conditions between different playgrounds with various character and environment.

The results of the practical part showed that surface temperature is positively correlated mainly with air temperature and other indices of thermal comfort. In more than one case, the surface temperature reached up to twice the air temperature and even exceeded the burn threshold.

Differences in thermal comfort due to different playground environments were less evident. The most favourable is Playground 3 Šmantáček, which is dominated by a green environment and the water feature of the nearby pond.

Keywords

thermal comfort, surface temperature, protection of children from heat

OBSAH

1	ÚVOD	10
2	CÍLE PRÁCE	11
3	LITERÁRNÍ REŠERŠE	12
3.1	Tepelná zátěž a dětský organismus.....	12
3.2	Dětská hřiště	14
3.2.1	Příklady ze světa	15
3.2.2	Teplota povrchů.....	17
3.2.3	Legislativa.....	19
3.3	Opatření omezující negativní tepelnou zátěž	21
3.3.1	Stín	23
3.3.2	Vodní prvek	24
3.3.3	Vegetace	25
3.3.4	Další	26
4	DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ.....	27
4.1	Metodika dotazování	27
4.2	Výsledky dotazování	28
5	METODIKA	34
5.1	Měřicí přístroje	34
5.2	Stanoviště	35
5.2.1	Charakteristika stanovišť	35
5.2.2	Herní prvky	38
5.2.3	Povrch	39
5.3	Popis průběhu měření	39
6	VÝSLEDKY	40
6.1	Hodnoty podle stanovišť	40

6.2	Teplota herních prvků a povrchů.....	41
6.3	Korelace naměřených hodnot.....	44
7	DISKUZE.....	47
8	ZÁVĚR	51
9	SEZNAM LITERATURY	52
10	SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ	56
11	PŘÍLOHY	58

1 ÚVOD

Teplejší města a městská centra než okolní venkov je jako problematika městského tepelného ostrova řešena v souvislosti s urbanizací a jejími dalšími následky. Efekt městského tepelného ostrova je důsledkem několika faktorů, včetně sníženého proudění vzduchu a zachycování tepla v důsledku těsné blízkosti vysokých budov, tepla generovaného přímo lidskou činností, tepelně absorpčních vlastností betonu a dalších městských stavebních materiálů a omezeného množství vegetace. Urbanizace prokazatelně zhoršuje účinky globálního oteplování ve městech. Očekávají se velké důsledky kombinace budoucího rozvoje měst a častějšího výskytu extrémních klimatických jevů, jako jsou vlny veder, přičemž více horkých dnů a teplých nocí zvýší tepelný stres ve městech (IPCC, 2021).

Tato práce se zaměřuje na konkrétní aspekt tepelného ostrova: dopady nebo projevy z horka na dětských hřištích, které mají tendenci se během horkých letních dnů zahřívat a mohou u dětí vyvolat tepelný stres. Tepelný diskomfort se může stát nebezpečným (Rasmussen, 2023).

Motivací pro téma této práce byla případová studie na téma Vliv městského prostředí na tepelný komfort – Praha - Vršovice, která v rešeršní části popisuje meteorologické prvky ovlivňující klima měst a v praktické části vyhodnocuje data z měření různých stanovišť. Ve výsledcích právě stanoviště dětského hřiště vyšlo s nejvyšší hodnotou WBGT a tedy nejhorším tepelným komfortem (Peč, 2021).

Součástí práce je dotazníkové šetření, které napomáhá porozumět vnímání tepelné zátěže samotných uživatelů.

V praktické části se kromě tepelné pohody ve vybraných hřištích, lišících se svým prostředím, zabývá vlivem teploty a jiných meteorologických jevů na teplotu povrchů. V těchto souvislostech pak ústí do doporučených opatření pro omezení negativních vlivů.

2 CÍLE PRÁCE

Cílem této práce je hlubší zkoumání problematiky tepelné zátěže na dětských hřištích v teplých dnech.

Teoretická část je postavena na rešerši zkoumající vliv tepelné zátěže na organismus dětí a příklady studií ze světa včetně aplikovaných opatření omezující negativní dopady. Práce se též zabývá zkušeností a preferencemi uživatelů hřišť formou dotazníku a následného vyhodnocení.

V praktické části studuje tepelné vlastnosti prostředí dětských hřišť a souvislosti s teplotou povrchů různých materiálů hracích prvků v rámci měření teplot v letních měsících. Porovnává tři různá hřiště v obci Smečno lišící se svým okolím z hlediska zastoupení zeleně, vodních ploch a otevřenosti prostranství vůči proudění větru. Na základě získaných analyzuje vzájemné vztahy veličin jako je teplota povrchu s teplotou vzduchu, indexů tepelné zátěže (Wet Bulb Globe Temperature) či rychlostí větru.

Hlavním cílem práce je shrnutí kritických vlivů a návrh různých opatření pro jejich zmírnění.

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 Tepelná zátěž a dětský organismus

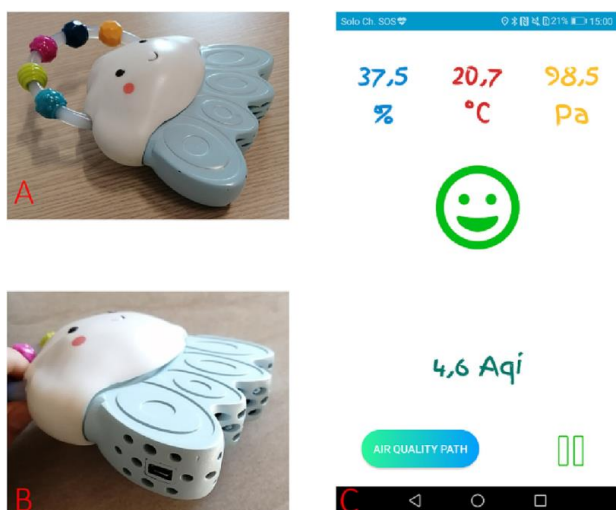
Zvýšená tepelná zátěž může mít negativní projevy a následky pro lidský organismus dospělého člověka (Oke, 2017). Mezi zvláště rizikové skupiny ovšem patří děti díky horší termoregulaci (Xu et al., 2014). Děti produkují méně potu než dospělí, jejich tělo se tedy hůře ochlazuje. Navíc si děti hůře uvědomují vlastní tepelnou situaci a nemají takovou potřebu doplňovat tekutiny nebo preferovat stinná místa během pobytu venku, aby zvýšily svůj tepelný komfort (Vanos et al., 2017).

Extrémní teploty mohou u dětí zvyšovat riziko úpalu, popálenin o povrch hřiště a vystavení ultrafialovému (UV) záření (Vecellio et al., 2022). Zvláštní citlivost má dětská pokožka na UV záření. Ačkoli komplexní údaje stále chybí, histologická vyšetření ukazují na vyšší UV expozici folikulárních a interfolikulárních epidermálních a dermálních kmenových buněk v dětské pokožce, která může mít vliv na riziko rakoviny kůže v pozdějším věku. Ochrana dětské kůže před UV zářením by měla být předmětem opatření primární prevence (Volkmer et Greinert, 2011). Dalším zásadním faktorem, který ovlivňuje ochranu před UV zářením, je povaha povrchu země díky její odrazivosti (albedu). Povrchy s nízkým albedem sice odrážejí nejméně záření, ale kvůli vysoké absorpci se mohou nebezpečně rozpálit. Řešením je proto volit přirozený půdní pokryv a nebo upřednostňovat povrchy s nízkým albedem, která minimalizují odražené UV. Ty však musí být v době nejvyššího UV záření dostatečně zastíněny, aby se zabránilo přehřátí a zajistila se ochrana před nebezpečím popálenin (Cherian et Subasinghe, 2022).

Existuje jen málo výzkumů, které by komplexně hodnotily tepelnou pohodu u dětí při fyzické aktivitě venku. Snaha porozumět vlivu tepelné zátěže na konkrétně dětský organismus má jistě vzestupnou tendenci. Za zmínku stojí první studie (Vanos et al., 2017), ve které se používá modelování energetické bilance dětí při aktivitě venku v teplém a horkém mikroprostředí na slunci i ve stínu. Model COMFA (COMfort FormulA) bere v úvahu různé faktory včetně teploty vzduchu, vlhkosti, větrného proudění a dalších. Analyzuje jak tyto faktory ovlivňují tepelnou bilanci dětského organismu. Je schopen adekvátně předpovídat inter- a intraindividuální tepelné pocity dětí a funguje velmi dobře při zohlednění proměnlivých biofyzikálních energetických

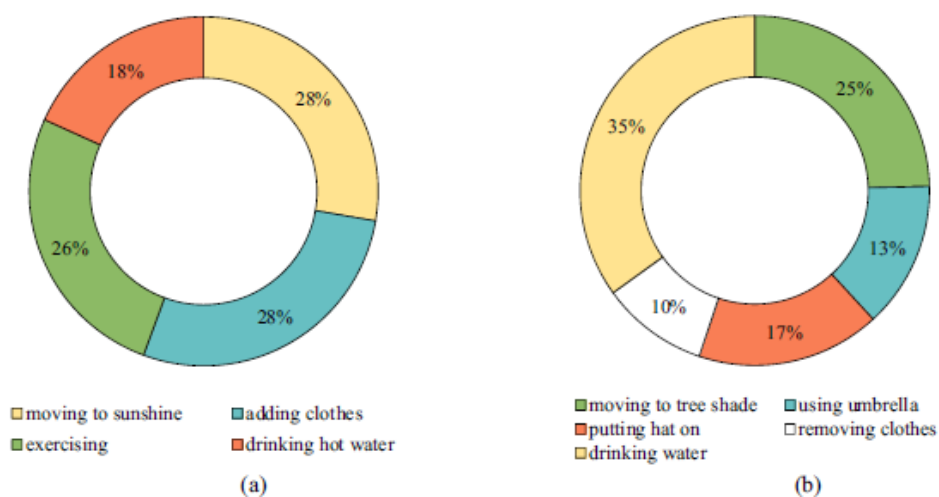
toků, které se mění v důsledku aktivity a/nebo městského designu (např. metabolické teplo, resp. radiace). Výsledky ukazují, že model úspěšně předpověděl tepelné vnímání dětí a že stín má významný vliv na snižování tepelného stresu. Model COMFA, založený na modelu lidské energetické bilance, se jeví jako užitečný nástroj pro posouzení tepelné pohody a bezpečnosti prostředí, zejména pokud jde o venkovní aktivity u dětí. Tyto modely mohou pomoci při plánování měst a vytváření či úpravě prostředí, která mohou být pro lidi, včetně dětí, příjemnější.

Další projekt autorů Tarpani et al. (2023) vychází z modelu COMFA-kid (oproti COMFA je explicitně určen pro děti), je přenosné monitorovací zařízení Baby c-air. Může vyhodnocovat vystavení dětí vlivům prostředí a poskytovat včasné informace k omezení jejich zdravotních rizik. Zařízení Baby c-air bylo koncipováno a navrženo pro děti 1 - 5 let. Zařízení nepřetržitě shromažďuje parametry prostředí pro hodnocení tepelné pohody a kvality vzduchu v okolí dětí. Přístroj vypadá jako dětská hračka, kterou lze nosit a umístit na kočárek nebo na batoh. Spodní část zařízení, v níž je zabudována technologie snímání, byla navržena tak, aby umožňovala vnější proudění vzduchu a zabránila vnitřní stagnaci vzduchu, zatímco horní část může svítit třemi různými barvami, podle potenciálního nebezpečí. Zařízení lze propojit s aplikací, kde v reálném čase zaznamenává výsledky (Obr. 3.1).



Obr. 3.1 Dva prototypy zařízení Baby-c-air (A) a (B), a ukázka z aplikace (C) (Tarpani et al., 2023)

Zajímavé poznatky přinesl průzkum Huang et al. (2021), který se zabývá důležitou, behaviorální reakcí na tepelnou zátěž u dětí (Obr. 3.2). Zaměřuje se nejen na období teplého léta, ale i na kontrastní období zimy. Porozumění právě behaviorální reakce je důležitým aspektem pro pochopení rizik a přizpůsobení se při návrhu hřišť nebo jejich úprav. Je zde patrné, že pro zlepšení tepelné pohody měly děti tendenci v první řadě pít vodu a v druhé řadě schovat se do stínu. Je tedy žádoucí se přizpůsobit těmto potřebám. Kromě toho průzkum poukazuje na důležitost vhodného oblečení a jeho významnou roli při vyhodnocování tepelné pohody.



Obr. 3.2 Výsledky výzkumu dotazníku – preferovaná adaptace dětí na tepelnou zátěž (a) zima, (b) léto (Huang et al., 2021)

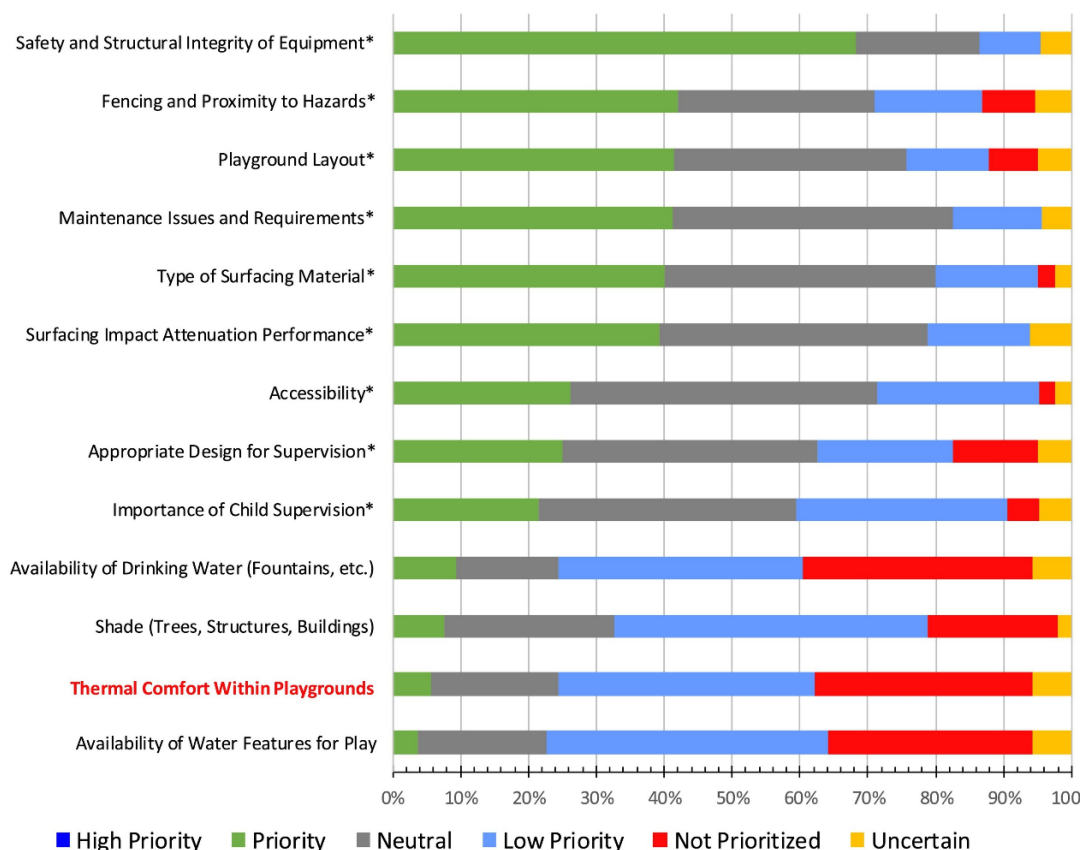
3.2 Dětská hřiště

Není překvapující, že fyzická aktivita, obzvláště ve venkovním prostředí, prospívá nejen fyzickému, ale i psychickému zdraví bez ohledu na věk. Pro zlepšení kardiorepirační a svalové zdatnosti, zdraví kostí, metabolického zdraví a snížení příznaků úzkosti a deprese se doporučuje absolvovat alespoň 60 minut pohybové aktivity střední až intenzivní intenzity. Pohybová aktivita zahrnuje nejen sport, tělesnou výchovu a cvičení, ale i hru (World Health Organization, 2010). Dětská hřiště jsou pro děti klíčovým prostorem pro hru a pohyb, avšak extrémní teploty mohou ohrozit jejich zdraví a pohodu (Vecellio et al., 2022).

3.2.1 Příklady ze světa

Téma tepelné zátěže na dětských hřištích rozhodně více rezonuje v teplejších částech světa, než je Česká republika. Proto se tomuto tématu věnují zejména studie z oblastí jako je Austrálie či Arizona ve Spojených státech. Níže je uvedeno několik poznatků:

Navzdory zdravotním rizikům, která extrémní horko dětem přináší, se stávající normy pro navrhování dětských hřišť po celém světě, jak pro tuto studii dokumentují Vecellio et al. (2022) konkrétně v Kanadě, téměř vůbec nezmiňují o tom, jak navrhovat dětská hřiště s ohledem na tepelný komfort, zejména v létě. Odborníci se shodují na tom, že tepelný komfort má při navrhování dětských hřišť nízkou nebo žádnou prioritu (Obr. 3.3), ale měl by být upřednostňován nebo zohledňován spolu s dalšími bezpečnostními prvky v příslušných pokynech a normách pro bezpečnost dětských hřišť. Tepelná pohoda, včetně povětrnostních podmínek, je přitom důležitým faktorem pro rozhodování, zda lidé hřiště navštíví.



Obr. 3.3 Výsledky dotazování designerů - vnímání tepelného komfortu jako priority při budování hřišť (Vecellio et al., 2022)

Nedostatky v řešení tepelné zátěže potvrzují i autoři studie z Nového Zélandu. Olsen et al. (2019) zjistili, že se v zemi vyskytují různá zastínění dětských hřišť, ovšem velmi často žádná. Vzhledem k vysoké úrovni okolního UV záření tento nedostatek stínu pravděpodobně zvyšuje riziko spálení a rakoviny kůže pro uživatele dětských hřišť, pokud nepoužívají jiné formy ochrany před sluncem. Většina rodin navštěvujících novozélandská dětská hřiště, zejména menší místa v chudších oblastech, by pravděpodobně byla plně vystavena slunci. Je potřeba, aby se zlepšilo zastínění v oblastech obzvláště s nižšími příjmy, vzhledem k významu veřejných hřišť pro hru a fyzickou aktivitu.

Oproti tomu v metropolitní oblasti Phoenixu ve městě Gilbert, konkrétně ve čtvrti Power Ranch, disponují vyšší socioekonomickou demografickou skupinou. Jedná se o typický světový extrém jak z hlediska horkého městského klimatu, tak z hlediska nejnovějších osvědčených postupů adaptace čtvrti na městské klima. Vanos et al. (2016) poukazují na zdejší možná řešení: použití relativně bezpečných materiálů a cíleného stínu na dětských hřištích (Obr. 3.4). Jsou zde budovány moderní parky a hřiště, které podléhají pokročilým plánovacím a bezpečnostním normám. Ovšem mnoho norem se používá spíše dobrovolně než povinně, což může vést k nejasným a nedostatečným postupům pro bezpečnost dětských hřišť. Vanos et al. (2016) upozorňují, že obecně existuje jen málo závazných norem pro úpravu nebo snížení teploty povrchu, pokud vůbec nějaké existují, ačkoli jsou k dispozici pokyny.



Obr. 3.4 Efektivní zastínění dětského hřiště, Power Range AZ (www.mypowerranch.com)

Prostor dětských hřišť je součástí měst, proto je tedy vhodné na ně pohlížet v komplexnosti s celkovou urbanizací. V Rotterdamu se nejen v rámci iniciativy Child-Friendly Cities zaměřují na urbanizaci, která je přívětivá právě pro děti. Podporuje setkávání lidí i dětí v samotném centru. Město činí atraktivnější a přizpůsobivější pro život rodin s dětmi. V rámci plánovaných norem zahrnují požadavek na slunná místa avšak podmínkou má být i zajištění plochy ve stínu na veřejných prostranstvích včetně hřišť (Gill, 2021).

Strategii urbanizace a její aplikaci i na dětském hřišti popisuje Carlstein (2023). Melbourne zavedlo svou strategii "Urban forest strategy", která byla vypracována s cílem zvýšit tepelnou pohodu ve městě díky výsadbě stromů. Díky simulaci 3D modelu a vyhodnocování efektu stínu stromu za pomoci SOLWEIG modelu (Solar and Longwave Environmental Irradiance Geometry) vyplývá, že stromy jsou důležité zejména v pozdější části dne, kdy je tepelný stres obecně vyšší. Z toho lze vyvodit závěr, že by mohlo být prospěšné vysadit více stromů na západní straně hřišť. Kromě toho studie odhaluje, že dětské hřiště umístěné na volném prostranství může vykazovat vyšší tepelnou zátěž, zejména po odstranění stromů, což znamená, že stromy jsou důležité i v otevřených prostranstvích.

O důležitosti snižování tepelné zátěže stínem na dětském hřišti vypovídá též fakt, že v USA je více příležitostí pro získání grantu na jeho zastínění. O granty mohou žádat neziskové organizace, školy, školky a komunitní hřiště. Americká akademie dermatologie poskytuje granty v hodnotě tisíců dolarů pro veřejné školy a neziskové organizace na stálou konstrukci stínu. Další možností je požádat Centers of disease control o grant ACHIEVE, který chrání komunity před rizikovými zdravotními faktory, včetně rakoviny. V neposlední řadě poskytuje občasný grant i nadace Shade Foundation (WillyGoat Toys & Playgrounds, 2024).

3.2.2 Teplota povrchů

Problematikou tepelné zátěže na dětských hřištích není pouze tepelný stres, vysoká pocitová teplota nebo přímé UV záření. Velmi podstatným rizikem při pobytu na dětských hřištích v teplých dnech je rozhodně teplota povrchů (T_s) hracích prvků a dopadové plochy. Popáleniny horkým povrchem nejsou výjimkami, jak ukazují výsledky dotazníku (4.2). Nejčastější příčinou je rozpálený povrch dopadové plochy

a kovové části hřiště. Častou reakcí přímo při úrazu je ztrnulost, což pouze prodlužuje dobu kontaktu s horkým materiálem a zhoršuje zranění (Asquith et al., 2015).

T_s je složitá veličina vycházející z vlivů jako jsou orientace a úhel postavení vůči slunci, tepelná kapacita a vodivost materiálu, záření, vlhkost a aerodynamika (Oke, 2017).

Materiály s vysokou tepelnou kapacitou a/nebo tepelnou vodivostí (např. černá guma, beton, asfalt, umělý trávník, ocel, hliník) rychle přenášejí teplo na pokožku, a mají tak vyšší potenciál způsobit rozsáhlé popáleniny. Použití různých materiálů tlumících nárazy (písek, dřevěná štěpka, šterk, guma) na dětských hřištích vychází z účelu snížení rizika zranění v důsledku pádu, přesto tyto povrchy běžně dosahují nejvyšších T_s na slunci. Poskytnutí zastínění v jakékoli formě může však snížit T_s na bezpečnou úroveň (Vanos et al., 2016).

Povrchové materiály herních prvků mohou na slunci překročit své prahy popálení (Obr. 3.5), které určují hranici mezi žádným popálením a povrchovou částečnou vrstvou popálení (ČSN EN ISO 13732-1, 2009). Během studie Huang et al. (2021), výsledky měření T_s ukázaly, že v létě bylo 5 druhů materiálů (asfalt, vodopropustná dlažba, keramická dlažba, dřevěná podlaha a další dřevěný prvek), které na slunci překročily svůj práh popálení. Riziko popálení vychází z doby přímého kontaktu a charakteru materiálu. Doba kontaktu interaktivních zařízení (jako jsou sedátka, skluzavky atd.) s dětmi obecně přesahovala 10 min. Proto by některá interaktivní zařízení, která byla pro děti atraktivní, mohla být umístěna na dobře zastíněná místa, aby byla zajištěna bezpečnost dětí při dlouhodobé hře. Z výsledků studie Vanos et al. (2016) vychází, že plastové skluzavky bývají bezpečnější než kovové, ovšem dosahují na přímém slunci až T_s 67,8 °C, což je hodnota, která též překračuje práh popálení. Dřevo si vede svým prahem popálení podobně jako plast a jsou na tom jistě lépe než kov. Dnešní trend se však přiklání, především z důvodu větší odolnosti a menší požadované údržbě než u dřeva, právě k plastu a kovu (Holubec, 2021).

Materiál	Hodnoty prahu popálení pro kontaktní dobu		
	1 min	10 min	8 h a delší
	°C		
Nepokrytý kov	51	48	43
Pokrytý kov	51	48	43
Keramika, sklo a kameninové materiály	56	48	43
Plasty	60	48	43
Dřevo	60	48	43

Obr. 3.5 Hodnoty prahu popálení pro kontaktní doby 1 min a delší (ČSN EN ISO 13732-1, 2009)

Zvýšené nebezpečí nehrozí pouze při kontaktu s horkým povrchem. Za zdůraznění jistě stojí i zvýšená teplota uvnitř hracích domků, se kterými se setkáváme často. Ve studii Labosier et al. (2019) byly dva dětské hrací domky vyrobené z plastu umístěny na upraveném trávníku venku. Nejvyšší hodnoty Heat indexu uvnitř herních domků přesahují 50 °C a vyskytují se brzy odpoledne a s postupujícím odpolednem klesají jen minimálně. Jeden domek dosáhl kategorie extrémního nebezpečí dokonce v 11,7 % případů (Labosier et al., 2019).

3.2.3 Legislativa

V České republice se k věci zařízení hřišť vztahují právní předpisy: zákon 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, zákon č. 258/200 Sb., o ochraně veřejného zdraví, a nařízení vlády č. 173/1997 (Agde et al., 2021). Kromě samotných předpisů existují další dokumenty, jako je průvodce spotřebitele - Bezpečné provozování dětských a sportovních hřišť, sportovišť a tělocvičen, a dále Bezpečný provoz veřejných herních a sportovních zařízení pro děti a mládež - Pravidla praxe podle technických norem, nejen pro provozovatele.

Příslušné normy jsou hlavním východiskem pro bezpečné provozování hřišť. Tyto normy jsou sjednocením evropských norem. Hlavními normami jsou: ČSN EN 1177 Povrch dětského hřiště tlumící náraz – Stanovení tlumení nárazu a ČSN EN 1176 Zařízení a povrch dětského hřiště. Dále je specificky pro kontext této práce důležitou normou ČSN EN ISO 13732-1 Ergonomie tepelného prostředí - Metody posuzování odezvy člověka na kontakt s povrchy - Část 1: Horké povrchy.

Normy se zaměřují přednostně na bezpečí a prevenci úrazu při používání herních prvků v kontextu odolnosti materiálu a pevnosti konstrukce, prevenci zachycení nebo zranění při pohybu. V neposlední řadě se zaměřují na prevenci pádu a případné tlumení nárazu. Souvislosti s tepelnou zátěží se v normách v podstatě nevyskytují. Jen v několika případech se řeší T_s : v bezpečnostních požadavcích, konkrétně v rámci materiálu, je zdůrazněno pouze riziko zahřátí nebo ochlazení povrchu skluzavek a potřeby vyhnout se orientaci herního prvku na jih a dále je u uzavřených konstrukcí upozornění k zabránění hromadění se tepla a zajištění větrání (Agde et al., 2021).

I přes hlavní účel zvýšeného bezpečí při zmírnění dopadu mohou být dopadové plochy na hřištích důvodem zranění popálením u dětí. Zvláštní riziko představuje přehřátí pryžových povrchů (Cherian et Subasinghe, 2022). Stanovená norma ČSN EN 1177, která definuje podmínky pro bezpečnost dopadových ploch, však nikterak nezmiňuje toto riziko (ČSN EN 1177, 2018).

Výběr materiálu i jejich použití musí být v souladu s příslušnými evropskými normami. Zvýšená pozornost musí být věnována výběru materiálu tam, kde se očekává přímý kontakt s kůží nebo kdy je zařízení vystaveno klimatickým podmínkám, např. vysoké teplotě (Dupal, 2022; Zimová et al., 2020).

Stručně, ale přesto nejvíce komplexně z výše uvedených materiálů, je pod záštitou Sdružení českých spotřebitelů v průvodci uvedeno několik doporučení pro bezpečné provozování dětských hřišť aj. v kontextu tepelné zátěže. Upozorňuje, že v horkém počasí může být povrch herních zařízení rozpálen na teplotu, při níž hrozí vznik popálenin při doteku. Apeluje na dospělé osoby a jejich povinnost teplotu zařízení předem překontrolovat a případně vstup dítěti zakázat. Ohledně herních prvků též zdůrazňuje důležitost umístit pískoviště a lavičky do stínu a orientovat skluzavky na sever nebo severozápad (Houžvičková et Dupal, 2010).

Podle zmíněného Sdružení českých spotřebitelů se ročně na hřištích zraní přes 3000 dětí, a to i z důvodu, že každé druhé hřiště není v dobrém stavu. Zatímco městské části, obce a mateřské školy mívají hřiště v dobrém stavu, riziko bývá u restaurací a hotelů, které hřiště zprovozní, ale zanedbávají kontrolu a revizi. I proto v roce 2019 vznikla Asociace výrobců hřišť a sportovišť České republiky, která má za cíl řešit problémy při provozování hřišť a sportovišť, a to pomocí osvěty a školení

provozovatelů. Zároveň nabízí pomoc a konzultace při zpracování systémů řízení bezpečnosti nebo oponenturu k plánovaným legislativním normám (Hřiště hrou, 2023).

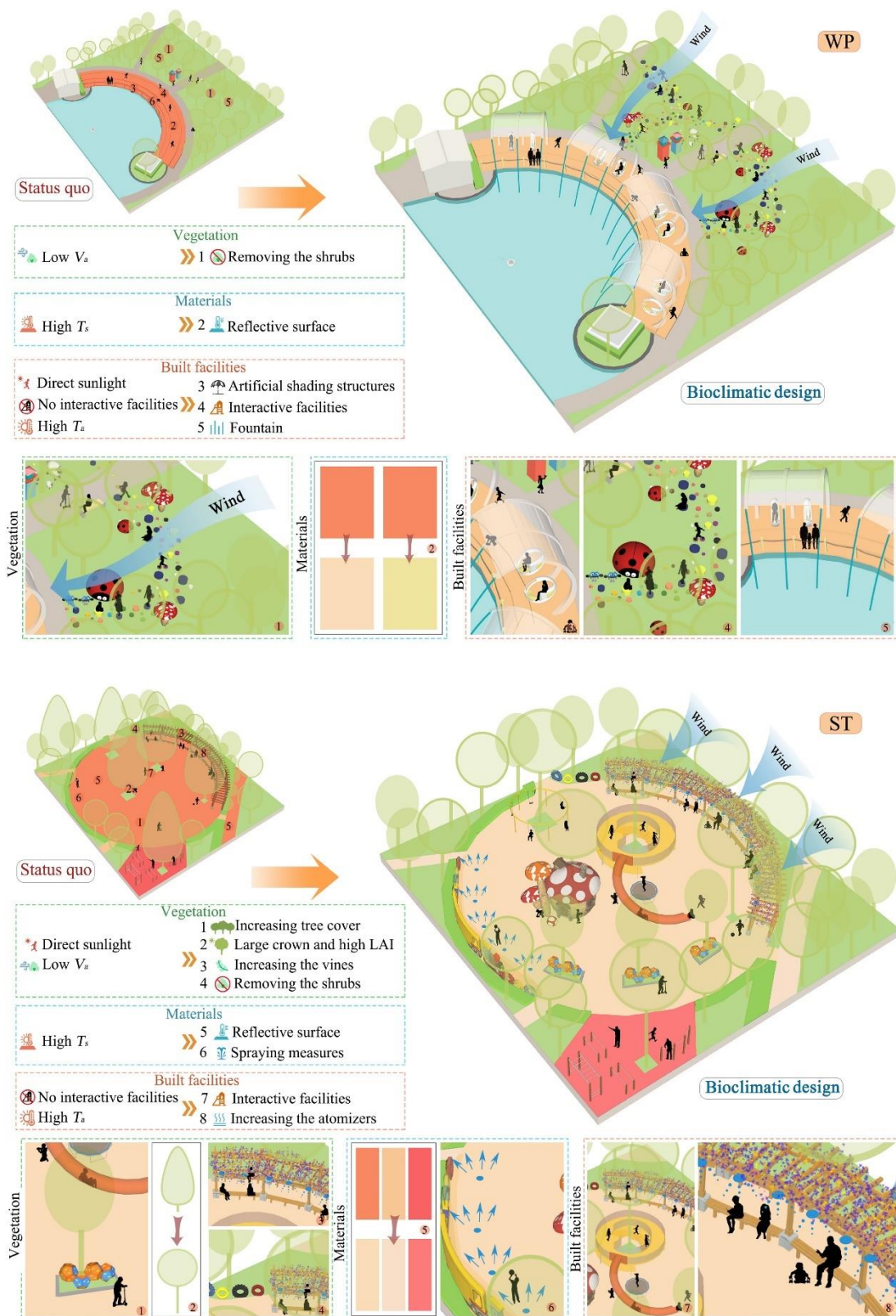
Jedním ze způsobů upozornění nebezpečí spojené s vysokou T_s je provozní nebo návštěvní řád dětského hřiště (Houžvičková et Dupal, 2010). Je obvyklé, že řád upozorňuje na namrzlé či kluzké povrchy po dešti, stejně tak je možné zahrnout upozornění, případně zákaz použití herních prvků, když je povrch rozpálený a vzniká riziko popálení. Toto však není běžným standardem (MČ Praha 2, 2014).

3.3 Opatření omezující negativní tepelnou zátěž

V létě bývají prostory hřišť ve stavu tepelné zátěže, čili nachází se víceméně ve stavu tepelného stresu (Huang et al., 2021). Při realizaci nebo modernizaci hřišť je potřeba zvážit komplexnost faktorů. I krajina, design a místní klimatické podmínky by měly být brány v úvahu společně, aby bylo možné vytvořit tepelně komfortní hřiště pro děti a rodiny. Limitujícím faktorem pro zahrnutí položek však často bývá i samotný rozpočet projektů (Vecellio et al., 2022).

Poznatky z bioklimatického designu pro zmírnění horka budou hrát stále větší roli při minimalizaci vysokých extrémních teplot ve městech, aby se zajistila maximální využitelnost venkovních prostor v teplém období. Dětské hřiště je vlastním mikrosvětlem, kde se používají návrhy s různými typy přírodních i umělých prvků, materiálů a povrchů za účelem aktivního využití. Zvýšený důraz na bioklimatický design je nezbytný pro vytvoření prostorů dětských hřišť, které jsou příznivější pro aktivní hru a kde děti mohou prospívat v bezpečných tepelných podmínkách po delší dobu. Potenciál tepelné zátěže se tak může podstatně snížit a děti budou mít z pohybu lepší prožitek i v teplém ročním období (Vanos et al., 2017).

Právě bioklimatické designové strategie popisují Huang et al. (2021), jak je vidět na obrázku s návrhem opatření (Obr. 3.6). Pro zvětšení zastíněné plochy volí stromy s mohutnější korunou, navyšují počet stromů nebo využívají k zastínění stavebních prvků. Pro snížení T_s volí vhodnější odstíny barev s vyšší odrazivostí. Pro zpřístupnění příznivého proudění vzduchu odstraňují keře. V neposlední řadě doplňují prostor vodními prvky, jako je fontána nebo vodní mlha.



Obr. 3.6 Strategie bioklimatického designu v rámci úpravy hřišť pro lepší tepelnou pohodu (Huang et al., 2021)

3.3.1 Stín

Stín je bezesporu žádoucí v horkých, letních dnech. Existuje mnoho způsobu, jak vytvořit stín. Kromě přirozeného stínu pod stromy je možnost využití stínících clon, konstrukce, stříšky, markýzy i např. fotovoltaické konstrukce. Veškeré stíny, ať už stromové nebo umělé, účinně snižují i T_s na bezpečnou úroveň (Vanos et al., 2016).

Stromy jsou pro krajinné architekty nepochybně nejekologičtějším řešením stínu (Guo et al., 2023). Optimální a vyvážené řešení jsou listnaté, opadavé stromy. Podporují jak stín v létě, tak slunce hlavně v zimě, v lokalitách, kde jsou sluneční paprsky potřeba. Stín není nutný na celé ploše dětského hřiště, avšak je klíčový na místech hlavních aktivit. Navíc pro efektivní využití stínu je potřeba nejprve audit stínu daného prostoru (Vecellio et al., 2022). Je potřeba mít na paměti, že nahodilá výsadba stromů vede k promarnění chladicího účinku stromů. Nadměrná a neracionální výsadba nemůže přinést účinné zlepšení tepelného prostředí (Guo et al., 2023). Stromy mohou mít ojediněle i negativní vliv, protože mohou jak snižovat rychlost větru, tak vítr blokovat, a tím i snižovat tepelnou pohodu (Carlstein, 2023).

Jednou z veličin související s tepelnou zátěží je střední radiační teplota (T_{mrt}), která vyjadřuje teplotu prostředí v souvislosti výměny zářivého tepla, které z okolí působí na člověka (Oke, 2017). Existuje jasná souvislost mezi množstvím stínu a T_{mrt} , kdy snížený stín vede k vyšším teplotám a následně k vyššímu tepelnému stresu. Pro účinný efekt stínu stromu je možné využít například modelu SOLWEIG (3.2.1) společně s nástrojem TreePlanter. TreePlanter se používá k optimálnímu umístění stromů ke snížení T_{mrt} za pomoci zadaných algoritmů a společně dokážou být efektivními nástroji při řešení teplotního stresu nejen na hřištích (Carlstein, 2023; Rasmussen, 2023).

Podle Vanos et al. (2017) je vhodné brát v úvahu, že stromy s širšími listy a větší plochou koruny poskytují lepší ochranu před samotným UV zářením. Naopak stromy s řidšími korunami poskytují nižší úroveň ochrany. Stromy s velkou listovou plochou mají tedy silnější schopnost optimalizace tepelné pohody než stromy s nízkou, vhodným zvýšením počtu výsadeb však mohou dosáhnout obdobně optimalizačního

účinku tepelné pohody. V praxi je toto možné aplikovat následujícím způsobem: menší herní zařízení při venkovních aktivitách dětí (houpačky, houpadla atd.) lze umístit pod velkou korunu stromů s velkou listovou plochou, zatímco větší herní zařízení (skluzavky, trampolíny, prolézačky atd.) by měla mít stromy vysazeny ve větším počtu na východní a západní straně, aby se zvýšilo jejich pokrytí (Guo et al., 2023).

Zásadním aspektem je přímé prostředí dětského hřiště. Dětské hřiště na velkém, otevřeném prostranství může vykazovat vysoké hodnoty T_{mrt} a tedy i tepelný stres. Oproti tomu dětské hřiště mezi vysokými budovami, které již tvoří stín, na tom může být i znatelně lépe. Z toho může vyplývat, že stromy, ačkoli nejsou v hustě osídlených městských oblastech nedůležité, mohou být důležitější pro tepelnou pohodu v otevřených oblastech než v hustě zastavěných oblastech (Carlstein, 2023).

3.3.2 Vodní prvek

Voda v městském prostředí může v určitém provedení plnit smyslnou funkci: zrakem, dotykem a zvukem. Působí atraktivně a láká nejen dospělé, ale samozřejmě i děti. Poskytnutí vodních prvků slouží k jejich potěšení a obohacení života (Woolley, 2003). Vodní hrátky přispívají k rozvoji smyslového vnímání a poznávání vody jako přírodního živlu. Zajímavě konstrukčně řešené prvky umožňují dětem vodu pumpovat, stříkat, nabírat, přelévat, přepravovat, usměrňovat její tok, pozorovat její vsakování, a v neposlední řadě se ve vodě i pohybovat. Herní plochy s vodními prvky jsou vždy zárukou dobré zábavy. Lze je budovat nejen v blízkosti vody, ale i v parcích a centrech měst (HŘIŠTĚ REJ HER, 2013).



Obr. 3.7 Ukázky vodních prvků od výrobce Richter Spielgeräte GmbH (Richter Spielgeräte GmbH, 2012)

Voda se dá využít v rámci snižování teploty ve městě více způsoby, např. kropením chodníků a silnic. V kontextu dětského hřiště je možné kromě samotných vodních prvků jako herních zařízení využít i třeba fontánu nebo vodní mlhu. Za efektem ochlazení je hlavně evaporace, která je v těchto případech rychlejší než u vodní plochy. V případě kombinace vodní clony se stříškou je efekt ochlazení ještě účinnější, vzhledem k omezení objemu vzduchu (Oke, 2017).

Účinek zvlhčování vodou je srovnatelný s účinkem stínu na T_s . To je možné pouze v rámci speciálně navržených vodních prvků, případně na vegetačních plochách, nikoliv na jiných herních zařízeních, kde by hrozil kluzký povrch a nebezpečí úrazu (Vanos et al., 2016).

Aby se vyhovělo potřebám dětí i jejich doprovodu pro úlevu od tepelného zátěže, je důležité myslet i na zdroj pitné vody. Pítka umístěná na dětském hřišti jsou tak skvělou přidanou hodnotou (Huang et al., 2021).

V souvislosti s vodou na hřištích můžeme narazit na úskalí při využití vodních prvků v opravdu horkých a suchých oblastech. Je tedy vhodné se zabývat náklady na spotřebu vody a souběžnými přínosy využití vody jak pro vegetaci, tak současně jako evaporační chlazení (Vanos et al., 2016). Pro maximalizování efektu je též možné aplikovat vodní prvky společně se zastíněním, kdy se evaporace sníží (Oke, 2017).

3.3.3 Vegetace

Rozvoj měst do značné míry zničil přírodní prostředí ke škodě obyvatelstva. Lidé potřebují kontakt s přírodním prostředím pro své fyzické, duševní i emocionální zdraví. Posláním veřejných parků a jiných prostranství je vracet do měst benefity přírody a poskytovat možnost obyvatelům kontakt s přírodními prvky (Woolley, 2003).

Publikace Oke (2017) vysvětluje, že vegetace je ze všech městských prvků nejvšestrannějším prvkem, který slouží k úpravě klimatu. Může ovlivňovat výměny záření a proudění vzduchu, zachycování znečišťujících látek z ovzduší, erozi a hladinu hluku. V našem případě je hlavní její vliv na teplotu. Stromy mění teplotu a vlhkost vzduchu jak přímo, když vzduch prochází korunou, tak nepřímo v důsledku stínění. Přímý účinek je spojen s procesem fotosyntézy a odpařováním vody z listů.

Relativně suchý vzduch procházející korunou se ochlazuje i zvlhčuje. Ochlazovací účinky stromů obzvlášť v horkém podnebí mohou výrazně zlepšit venkovní tepelnou pohodu.

Vegetace dále zaručí dětem na dětském hřišti kontakt s přírodou, která vytváří zdravější mikroklima a slouží i jako herní prvek. Při výběru druhů rostlin je v tomto případě podstatné dbát na bezpečnost dětí. Je více než vhodné se vyhýbat rostlinám jedovatým, ostnatým a trnitým, náchylným k rozlamování koruny. Přínosem je jistě odolnost dřevin vůči mechanickému poškození (Kubická, 2016).

3.3.4 Další

Dalším faktorem může být použití materiálů, na povrchy chodníků a zařízení, nebo nátěrů s vysokou odrazivostí krátkovlnného záření, aby se zabránilo zahřívání. Místo toho je sluneční energie odražená od povrchu nikoliv absorbována a změněna na teplo (Huang et al., 2021). Vhodné je též nahradit měkkou pryž na dopadové ploše dřevěným mulčem, aby se zmírnilo přehřátí (Cherian et Subasinghe, 2022).

Osvěta a upozornění nebo výstrahy mohou sloužit formou informační tabule nebo provozního řádu pro podporu vhodného chování návštěvníků při ochraně proti negativním dopadům tepelné zátěže (Olsen et al., 2019). Kromě toho by se mohly aplikovat naváděcí symboly na povrch chodníků, aby se děti vedly ke hře v místech s vhodným stínem (Huang et al., 2021).

Přestože se práce zaměřuje na tepelnou zátěž v kontextu vysokých teplot, je zapotřebí neopomenout i další extrém tepelné zátěže na dětském hřišti, chlad a zima. Pro řešení příjemnějšího pobytu na dětském hřišti za těchto podmínek se nabízí větrolam, který může být formou například stavebním prvkem nebo vegetací (Vecellio et al., 2022).

4 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ

4.1 Metodika dotazování

Cílem dotazníku je porozumět vnímání tepelné zátěže dětských hřišť u jejich návštěvníků. Poukazuje na praktický úhel pohledu z běžného života.

Dotazník byl adresován doprovodu dětí, využívajícího dětské hřiště bez ohledu na jiné požadavky jako např. věk doprovodu nebo dětí, jejich vzdělání aj. Odpovědi na otázky měly zodpovědět jaké jsou požadavky na vlastnosti a vybavení hřiště a uvést vlastní zkušenost s negativním dopadem tepelné zátěže či pozitivní návrhy.

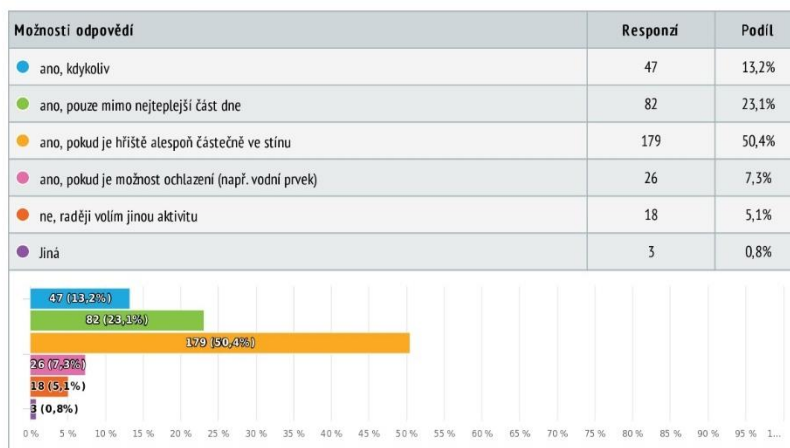
Jako nástroj pro online dotazník a jeho následné vyhodnocení byl použitý portál Survio (Survio, 2024). Celkem bylo vyplněno 356 dotazníků v rozmezí 10 dnů, v termínu 21.-31.10.2023. Kromě přímého oslovení je hlavním pramenem respondentů zvláštní skupina Dětské koutky, herničky a baby-friendly místa v Praze na Facebooku. Kompletní dotazník je k nahlédnutí v příloze (Příloha 2)

4.2 Výsledky dotazování

Na první otázku (Obr. 4.1), zda-li v letních, teplých dnech návštěvníci chodí na hřiště, odpovědělo 95 %, že ano. Odpověď byla dále specifikovaná a více než 50 % zvolilo odpověď *ano, pokud je hřiště alespoň částečně ve stínu*. Druhou nejčastější odpovědí bylo *ano, pouze mimo nejteplejší část dne*.

1 Navštěvujete dětské hřiště i v horkých dnech?

Výběr z možností, zodpovězeno 355 x, neodpovězeno 1 x



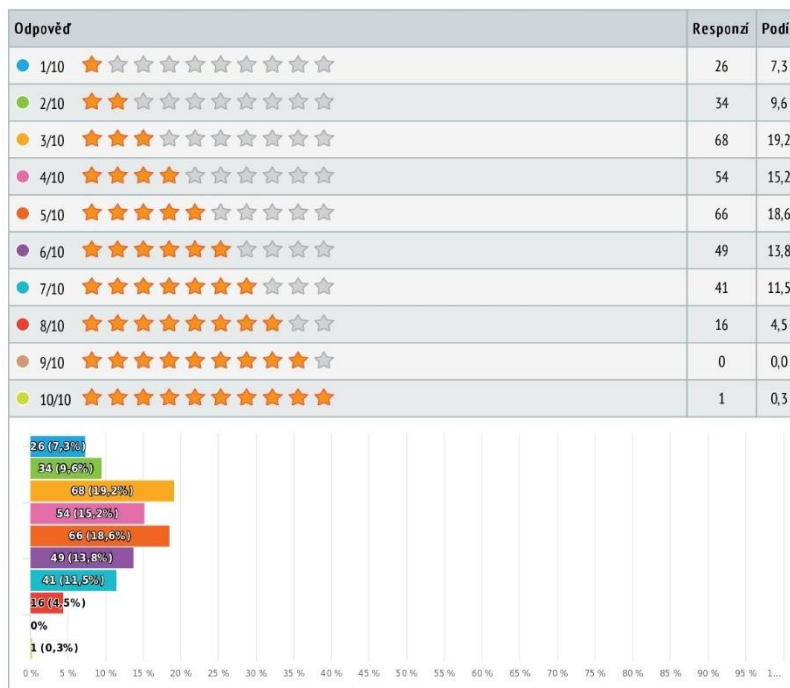
Obr. 4.1 Dotazníková otázka č. 1 (Survio, 2024)

Druhá otázka má vypovědět, jak jsou návštěvníci spokojeni právě s řešením dětských hřišť v souvislosti s tepelným komfortem (Obr. 4.2). Odpověď byla možná na škále hvězdiček 1/10, přičemž průměrný výsledek byl 4-5/10.

2 Jak jste spokojeni s řešením dětských hřišť v letních měsících v rámci tepelného komfortu?

Hvězdičkové hodnocení, zodpovězeno 355 x, nezodpovězeno 1 x

Počet hvězdiček 4,4/ 10

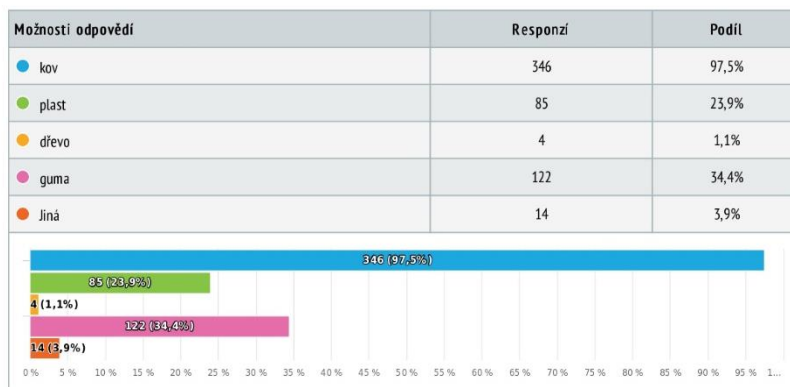


Obr. 4.2 Dotazníková otázka č. 2 (Survio, 2024)

U třetí otázky si respondenti mohli vybrat formou odpovědi více možností, jakým materiálům se vyhýbají (Obr. 4.3). Jednohlasným vybraným materiálem byl kov v 98 %, dále až v 34 % byla volená guma a ve 24 % plast. K uvedeným možnostem byly dále zmíněny materiály, jako písek a kamínky, beton a materiály tmavých barev.

3 Vyhýbáte se určitým materiálům kvůli riziku zvýšené teploty povrchu?

Výběr z možností, více možných, zodpovězeno 355 x, nezodpovězeno 1 x

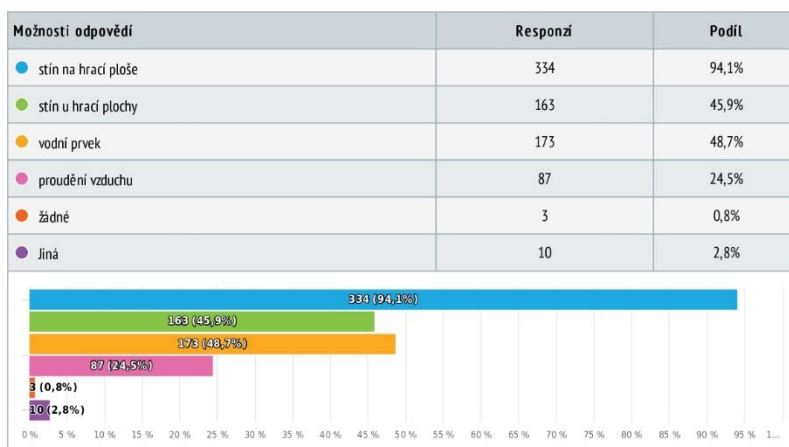


Obr. 4.3 Dotazníková otázka č. 3 (Survio, 2024)

Na následující otázku na požadavky (Obr. 4.4) bylo též možné zodpovědět výběrem více možností a jako hlavní požadavek byl bezkonkurenčně stín na hrací ploše (94 %). Fakt, že je pro návštěvníky podstatná i možnost vodního prvku pro chlazení se projevuje právě zde. Téměř polovina dotázaných zvolila vodní prvek jako jeden z požadavků.

4 Jaké jsou vaše požadavky?

Výběr z možností, více možných, zodpovězeno 355 x, nezodpovězeno 1 x

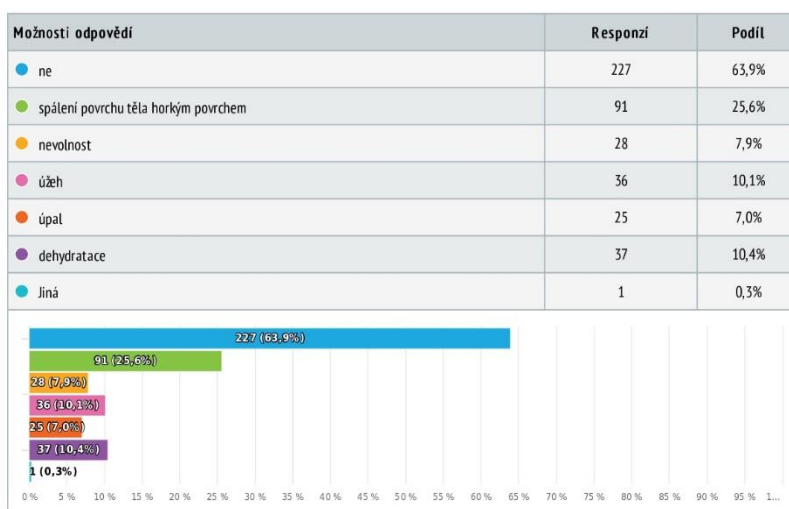


Obr. 4.4 Dotazníková otázka č. 4 (Survio, 2024)

Důležitou pátou otázkou (Obr. 4.5) byli respondenti tázáni na vlastní zkušenost s negativním dopadem tepelného komfortu a až čtvrtina uvedla, že byla svědkem spálení těla horkým povrchem. Úžeh (10 %) a dehydratace (10 %) byly další častou odpovědí.

5 Byli jste svědky zdravotního problému způsobeného zvýšenou teplotou na hřišti?

Výběr z možností, více možných, zodpovězeno 355 x, nezodpovězeno 1 x



Obr. 4.5 Dotazníková otázka č. 5 (Survio, 2024)

Poslední dvě otázky byly otevřené, bez možnosti výběru odpovědi. Jedna otázka žádala osobní doporučení pro řešení dané problematiky. Jako příklad doslovných odpovědí, pokrývající odpovědi další, byly: „Například odnímatelný stín nad herními prvky a lavičkami (takové ty plachty), obecně v létě stín, ideálně od stromů, ale na podzim a v zimě naopak vyhledávám slunečná hřiště, kvůli opačnému tepelnému diskomfortu, takže je fajn, že ne všechna hřiště jsou trvale zastíněná. Jinak vodní prvky na hraní a mlžítka na chlazení rodičů, pítka. Co nejméně kovových prvků, hlavně ne klouzačky. Povrch, který se nerozpaluje. Alespoň na části tráva.“ nebo „Skluzavky z jiných materiálů, případně bílé barvy, v Řecku měli bílé a úplně bez problémů“. Za zmínku stojí i další odpovědi: „Určitě stromy. Vodní prvky jsou fajn, ale stín neudělají. Plachty nad pískovištěm jsou určitě dobrý a přínosný nápad, ale stromy a stín a chládek, který přinášejí, nenahradí nic. Také preferuji dřevěné prvky na hraní, protože kovová klouzačka v létě je zlo. Prostě, čím více jsou herní prvky a povrch přírodnější, tím lépe.“ či „Více stromů, lepší materiál a také zamyšlení orientace herních prvků podle toho, kam svítí slunce.“

Dotazník obsahoval i otevřenou otázku na ukázkové příklady dětských hřišť v Praze. Jako ukázkové příklady se nejvíce opakovala hřiště právě disponující stínem a vodními prvky (Obr. 4.6, Obr. 4.7, Obr. 4.8, Obr. 4.9, Obr. 4.10, Obr. 4.11):



Obr. 4.6 Dětský ostrov
(www.hristepraha.cz)



Obr. 4.9 Malešický park
(www.hristepraha.cz)



Obr. 4.7 Gutova (www.hristepraha.cz)



Obr. 4.10 Pod Kapličkou
(www.hristepraha.cz)



Obr. 4.8 Vrchlického sady
(www.hristepraha.cz)



Obr. 4.11 Na Výtoni (www.hristepraha.cz)

5 METODIKA

Praktickou částí této práce je zkoumáno, (1) jaký mají vztah meteorologické veličiny s T_s odlišných materiálů, (2) jaký má vliv okolí a prostředí hřiště na tepelnou zátěž, (3) jaké je riziko nebezpečí popálení vysokou T_s v prostoru hřiště

5.1 Měřicí přístroje

Měření proběhlo za pomoci dvou typů přístrojů.

Kestrel 5400

Tento přístroj dokáže obsáhnout měření hned několika prvků: teplota vzduchu (T_a), relativní vlhkost vzduchu, teplota rosného bodu, tlak vzduchu a rychlost větru, Heat index (index horka), Wind chill index (index ochlazujícího účinku větru).

Klíčová část teploměru je černá měděná koule s 25mm průměrem pro měření Globe temperature (teplota kulového teploměru, dále jen T_g), která je základem pro další: Wet bulb temperature (teplota vlhkého teploměru), Wet bulb globe temperature (teplota vlhkého kulového teploměru, dále jen WBGT).

T_g a T_a jsou hlavními meteorologickými faktory ovlivňující tepelný pocit dětí, jak potvrzuje i studie Huang et al. (2021). Kromě T_a je potřeba brát v úvahu sálavé teplo z prostředí, související s T_s a rychlost proudění vzduchu. Na těchto veličinách je založená právě T_g . Další důležitou veličinou v kontextu tepelné zátěže je WBGT, která k základu T_g uvažuje i vliv vlhkosti vzduchu a ochlazující účinek větru. S vlhkostí vzduchu a T_a je dále tvořen Heat index (ČMeS, 2017).

Pro ukládání dat je kromě využití vlastní paměti přístroje možnost využít aplikaci Kestrel LiNK (Obr. 5.6), která za pomoci telefonu a propojení bluetooth, v reálném čase monitoruje právě naměřené hodnoty s možností ukládání, přidávání komentářů, případně fotografií.

Flir E6-XT

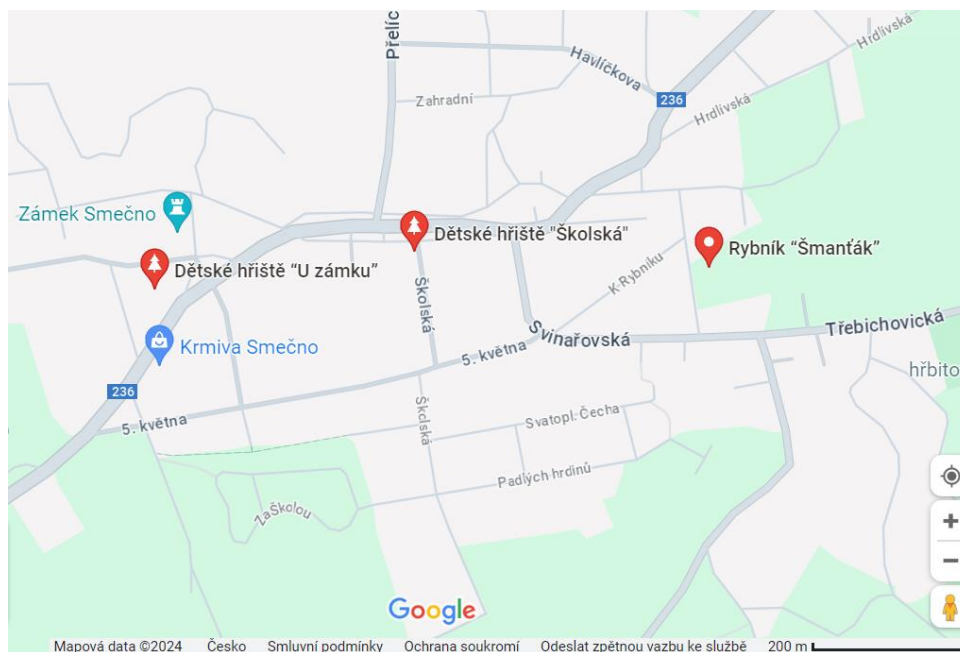
Jedná se o termokameru, která dokáže měřit T_s objektů. Funguje na základě snímání tepelného záření emitovaného povrchy. Teploty jednotlivých povrchů je možné analyzovat pomocí termálních fotografií, znázorňující T_s pomocí barevné škály.

Emisivita je poměr množství záření emitovaného objektem a záření dokonalého černého tělesa stejné teploty. Její nastavení, resp. nastavení koeficientu emisivity je pro výsledky klíčové. Pro měření byl použitý výchozí koeficient ($\varepsilon = 0,95$), kromě nerezové klouzačky (zvolená možnost semi-glossy, $\varepsilon = 0,60$). K dispozici bývají zdroje koeficientů emisivity pro různé materiály povrchů, ovšem s upozorněním, že se jedná pouze o orientační hodnoty (Fluke Process Instruments, 2024). Přímou výrobcem poukazuje na náročnost určení správného koeficientu emisivity a doporučuje vyškolení, případně certifikaci pro přesný sběr hodnot emisivity (Axiomet, 2023; FLIR, 2022).

5.2 Stanoviště

5.2.1 Charakteristika stanovišť

Pro měření byla zvolena tři hřiště v obci Smečno, která jsou v okruhu 1 km. Každé se vyznačuje jinou specifičností.



Obr. 5.1 Zobrazení stanovišť měření na mapě (www.google.com/maps)

Hřiště 1 U zámku

Hřiště 1 se nachází na otevřeném prostranství, na travnaté ploše a nachází se zde několik vzrostlých stromů a keřů. Stín, který vrhají ovšem nedopadá na herní prvky. Utváří však příjemné, stinné zázemí v jejich přímé blízkosti. U dvou herních prvků je jako dopadová plocha zvolena gumová dlažba.



Obr. 5.2 Hřiště 1 U zámku

Hřiště 2 Školská

Hřiště 2 se nachází mezi domy, přímo u silnice a lemuje ho z delší strany zeď. Toto hřiště je až do pozdně odpoledních hodin zcela slunci exponované. Dominují mu dřevěné herní prvky i nerezová klouzačka.



Obr. 5.3 Hřiště 2 Školská

Hřiště 3 Šmant'ák

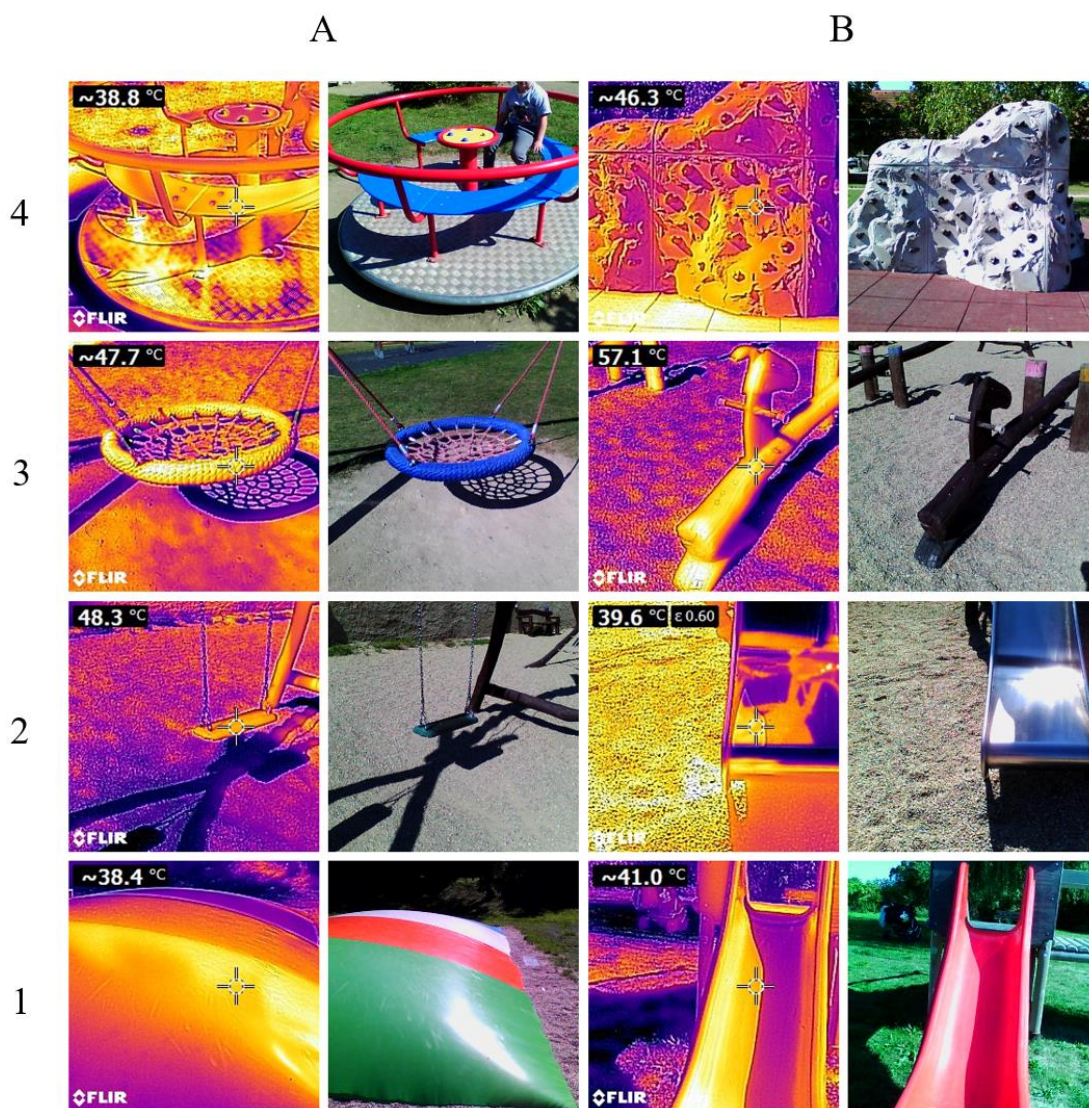
Hřiště 3 se nachází přímo u rybníku, na volné ploše. Rozprostírá se na travnaté ploše a z větší části jsou okolo stromy. Stín, který vytvářejí nedopadá na herní prvky. Nabízí posezení na lavičkách umístěných přímo pod stromy.



Obr. 5.4 Hřiště 3 Šmant'ák

5.2.2 Herní prvky

Předmětem měření byly vybrány u každého stanoviště konkrétní herní prvky z odlišných materiálů (Obr. 5.5): kolotoč (plast) A4, lezecký kámen B4, houpačka hnízdo A3, vahadlová houpačka (dřevo) B3, řetězová houpačka (plast) A2, klouzačka (nerez) B2, trampolína A1 a klouzačka (plast) B1.



Obr. 5.5 Herní prvky snímány přístrojem Flir (termosnímek + standardní snímek) ze dne 17.9.2023 (Příloha 1 Kompletní data k praktické části – měření)

5.2.3 Povrch

Povrch dětských hřišť nabízí různé možnosti, největší vliv má na výběru jistě bezpečnost při dopadu na plochu. V případě této studie byla zkoumána hřiště, kde u Hřiště 1 a 3 dominovala travnatá plocha. Hřiště 2 bylo pokryto výhradně kačírkiem světlých odstínů. Třetím použitým povrchovým materiálem je gumová dlažba.

5.3 Popis průběhu měření

Pro praktickou část práce bylo zvoleno období letních měsíců srpen a září 2023, během převážně slunečných dní a bezvětří, v časovém rozmezí 10 – 14 hod. Měření probíhalo v 10 dnech, na každém stanovišti ve dvou sériích. Celkem k analýze bylo k dispozici celkem 20 jednotlivých měření z každého stanoviště.

Při příchodu ke stanovišti byl v první řadě instalován přístroj Kestrel na stativ ve výšce okolo 120 cm od země, nasměrován proti větru. Pro jeho aklimatizaci (cca 5 min) byla v mezichase pomocí kamery Flir změřena T_s jednotlivých materiálů a povrchů z přibližně 2m vzdálenosti. Po ukončení měření přístrojem Flir byly odečteny aktuální naměřené hodnoty z přístroje Kestrel. Měření proběhlo na slunci exponovaném stanovišti, v nanejvýše 20m vzdálenosti od herních prvků.

Pro sběr dat byla v případě přístroje Kestrel využita aplikace Kestrel LiNK (Obr. 5.6 Ukázka výstupu aplikace Kestrel LiNK a v případě Flir se pořízené snímky ukládaly do jeho vnitřní paměti. Hodnoty vybraných veličin z každého měření byly manuálně přepsány do společné tabulky společně dalšími údaji, jako je přesný čas jednotlivých měření nebo stav jasno/polojasno/zataženo (Příloha 1). Kompletní data byla následně zpracovaná a analyzovaná v programu Excel.

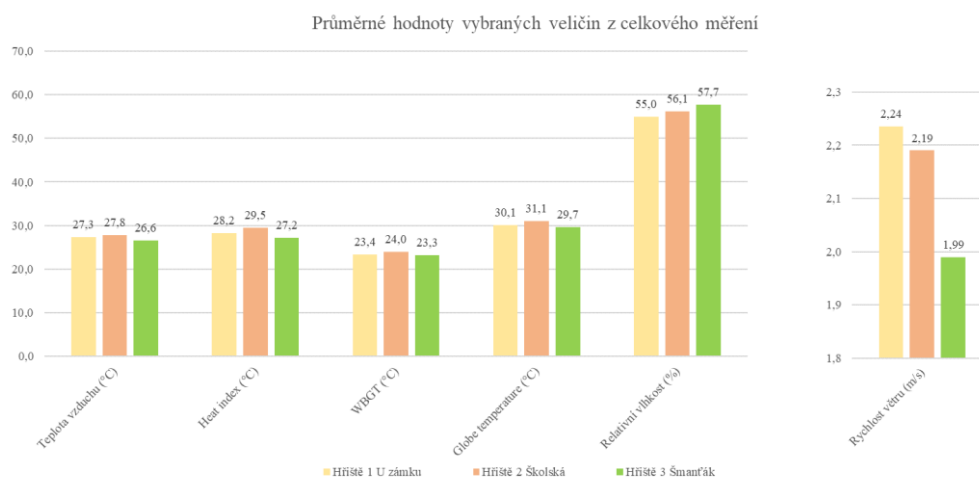


Obr. 5.6 Ukázka výstupu aplikace Kestrel LiNK

6 VÝSLEDKY

6.1 Hodnoty podle stanovišť

Jedním z cílů této práce je zjistit, zda-li se může lišit tepelná zátěž na hřištích s rozdílným okolím. Výše (5.2.1) jsou charakterizovaná vybraná hřiště a jejich bezprostřední okolí. U výsledků měření je hodnocena především průměrná hodnota veličin (Obr. 6.1) a maximální naměřená hodnota (Tabulka 6.1) u každého stanoviště. Z měření vyplývá, že u průměrných hodnot jsou malé rozdíly mezi jednotlivými stanovišti u všech vybraných veličin.



Obr. 6.1 Průměrné hodnoty vybraných veličin z celkového měření na jednotlivých stanovištích

	Hřiště 1 U zámku	Hřiště 2 Školská	Hřiště 3 Šmantáček
Teplota vzduchu (°C)	31,1	32,0	31,5
Heat index (°C)	34,7	46,9	38,3
WBGT (°C)	27,9	33,0	28,6
Globe temperature (°C)	41,2	39,3	38,6
Relativní vlhkost (%)	72,7	95,1	87,1
Rychlost větru (m/s)	6,2	5,0	6,2

Tabulka 6.1 Nejvyšší naměřené hodnoty vybraných veličin z celkového měření na jednotlivých stanovištích

Ze všech vybraných veličin byl největší rozdíl u Heat indexu. Rozdíl mezi nejvyšší (29,5 °C, Hřiště 2 Školská) a nejnižší (27,2 °C, Hřiště 3 Šmant'ák) průměrnou hodnotou Heat indexu byl 2,4 °C. Nejvyšší hodnota Heat indexu, která byla naměřena na stanovišti Hřiště 2 Školská, byla 46,9 °C ze dne 16.8. (Příloha 1).

U veličiny T_g nedosahovalo nejvyšší hodnoty (41,2 °C) z celkového měření Hřiště 2 Školská, ale Hřiště 1 U zámku. Avšak její nejvyšší průměrná hodnota vycházela opět na stanovišti Hřiště 2 Školská. Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší průměrnou hodnotou u T_g byl 1,4 °C. Nejvyšší průměrná hodnota WBGT obdobně patřila stanovišti Hřiště 2 Školská. Fakt, že Hřiště 2 Školská vykazovalo nejvyšší hodnoty tepelné zátěže je očekávatelné. Oproti dalším hřištím se zde nenachází žádné vegetace a vodní plochy, ani jiné vodní prvky. Hřiště je situované v ulici přímo u silnice a je zhruba z poloviny lemované vysokou zdí.

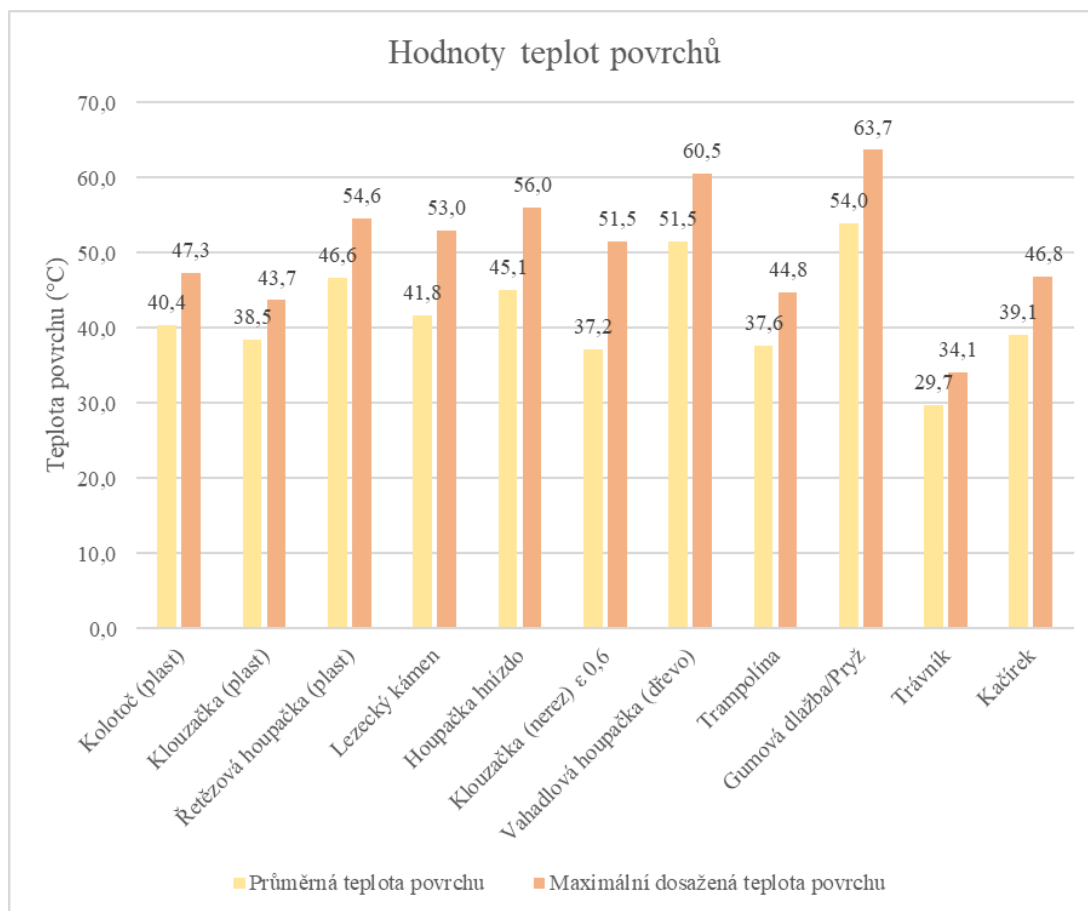
Naprostο minimální rozdíl mezi průměrnými hodnotami byl znatelný u rychlosti větru. Všechna stanoviště měla průměrné hodnoty v rozmezí 2,0 až 2,2 m/s. Jak se dalo předpokládat, na stanovišti Hřiště 3 Šmant'ák byla rychlost větru nepatrně nižší neboť je lemované z většiny stran hustou vegetací.

Relativní vlhkost v průměrných hodnotách byla podle předpokladu nejvyšší u stanoviště Hřiště 3 Šmant'ák. Jako jediné totiž disponuje vodní plochou. Rybník, který je v bezprostřední blízkosti, má podobně velkou plochu jako samotné hřiště. Kromě toho se hřiště rozprostírá na travnaté ploše a z většiny stran jej lemují vysoké stromy. Tyto faktory hrají roli při koloběhu vody a snižování T_a .

6.2 Teplota herních prvků a povrchů

Během měření byly všechny herní prvky exponované slunci. Jako výchozí hodnoty pro práci byly vybrány průměrné T_s z celého měření a maximální dosažené T_s (Obr. 6.2).

Ze všech naměřených hodnot byla nejvyšší T_s gumové dlažby (63,7 °C), dále vahadlové houpačky (60,5 °C) a následně houpačky hnízdo (56,0 °C). Nejvyšší průměrnou hodnotu dosahovala dopadová plocha z gumové dlažby (54,0 °C), následně dřevěná vahadlová houpačka (51,5 °C) a poté řetězová houpačka, resp. její sedací, plastová část (46,6 °C).



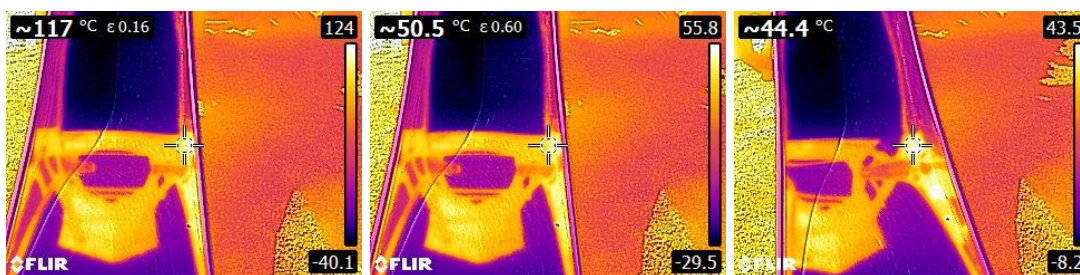
Obr. 6.2 Průměrné a maximální dosažené T_s vybraných prvků hřišť

Z povrchových materiálů je na hřištích použitý trávník, kačírek a gumová dlažba. Na základě získaných poznatků se dalo očekávat, která T_s bude na nejvyšších příčkách (Vanos et al., 2016). To potvrzuje jak nejvýše naměřená, tak průměrná T_s gumové dlažby. Byl zde markantní rozdíl mezi hodnotami naměřenými u trávníku. Maximální naměřená T_s trávníků byla dokonce o 30 °C nižší. Potvrzuje to i rozdíl 24 °C u průměrných hodnot. Kačírek se se svými naměřenými hodnotami (průměrná 39,1 °C, maximální 46,8 °C) pohyboval v rozmezí hodnot gumové dlažby a trávníku.

U plastových prvků byla nejvyšší naměřená hodnota 54,6 °C na sedací části řetězové houpačky. V porovnání s dalším plastovým materiálem má nejtmaší barvu, úplně černou a ta s určitostí T_s zvyšuje.

Jediný měřený dřevěný prvek byl vahadlová houpačka. Houpačka dosahovala významně vysokých T_s , a to v průměru 51,1 °C a v nejvyšší naměřené dokonce 60,5 °C. Tyto výsledky jsou překvapivé vzhledem k předpokladu, že dřevo a plast by měly mít podobné tepelné vlastnosti. Průměrná i maximální T_s však celkově převýšila T_s plastových prvků. V tomto případě to můžeme přikládat velmi tmavému barevnému nátěru dřevěných prvků.

Oproti očekávání, T_s nerezové klouzačky nedosahovala nejvyšších hodnot v porovnání s ostatními povrchy. Její nejvyšší dosažená T_s byla 51,1 °C, což jí řadí až na šesté místo. Průměrná T_s byla dokonce nejnižší z herních prvků. Diametrálně se lišila T_s pravděpodobně vzhledem k úhlu expozici slunce. Materiál, pokud nebyl v takovém sklonu, kdy se zahřívá do nejvyšších hodnot, velice rychle ztrácí T_s a stal se na dotek chladným. To vysvětluje nízkou průměrnou hodnotu. Při samotném dotyku se však při nejvyšší T_s jevil více horký než v případě jiných herních prvků. Na obrázku níže (Obr. 6.3) si lze povšimnout, že teplotní škála při měření a použití různých emisivit dosahovala nereálných minusových hodnot. Poukazuje to na náročnost nastavení koeficientu emisivity při měření T_s lesklých materiálů (5.1). V této studii došlo k pochybení vhodného nastavení a u příštích obdobných měření je proto důležité se zaměřit nejen na správné nastavení parametru emisivity, obzvláště u lesklých materiálů, ale i spolu v souladu s teplotou odraženého záření (FLIR, 2021).



Obr. 6.3 Ukázka z měření povrchu nerezové klouzačky s odlišným nastavením emisivity

Nepředvídaně se jevil materiál lezeckého kamene, který je z polyesterového kompozitu s vrchní gelcoatovou vrstvou. Nejvyšší naměřená T_s je 53 °C a průměrná T_s byla 41,8 °C. V následující kapitole je tomuto prvku věnované větší pozornost (6.3).

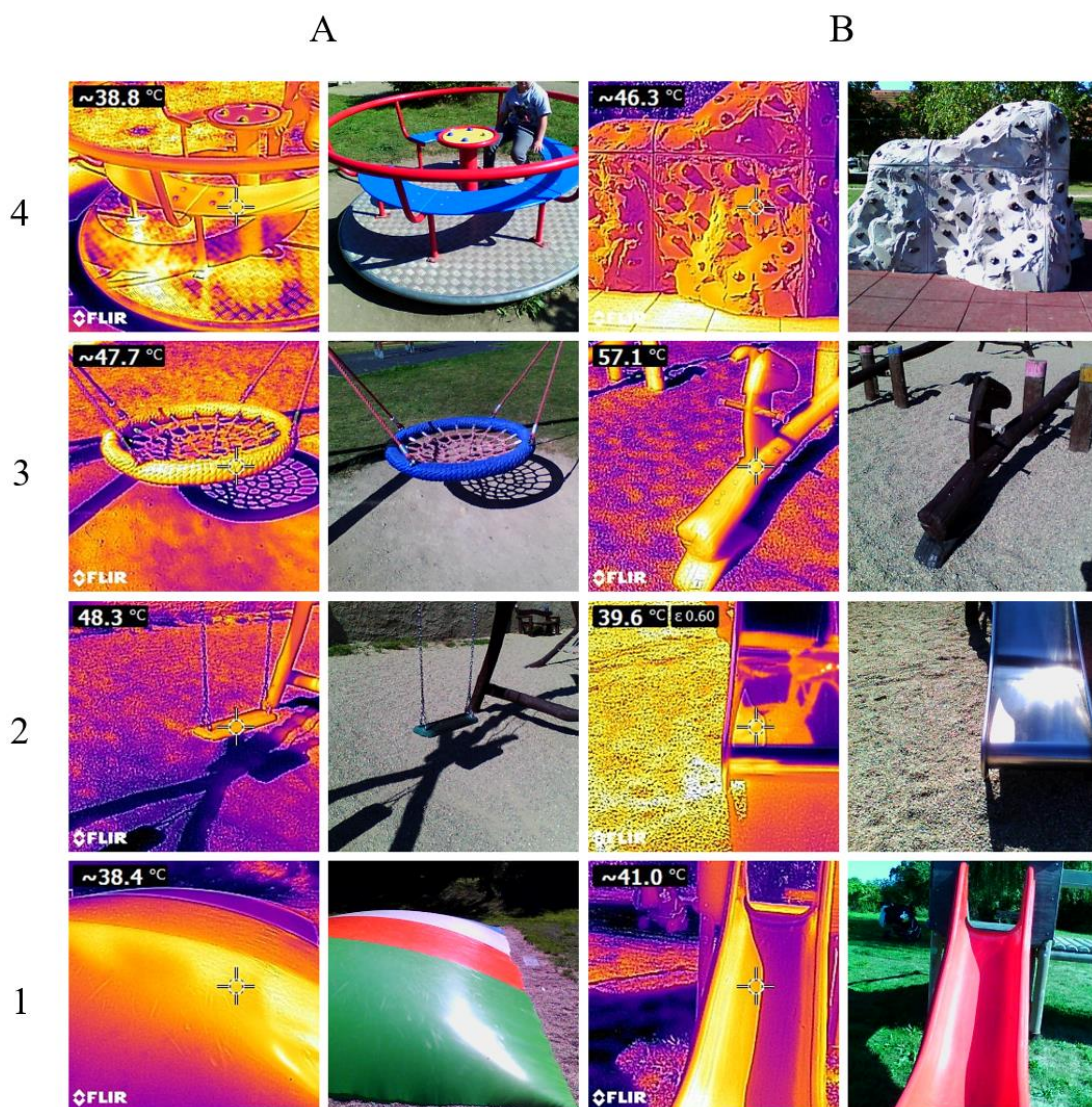
Z naměřených hodnot vyplývá, že největší riziko popálení horkým povrchem je u materiálu dopadové plochy, gumové dlažby. Ve třech případech z dvaceti přesáhla T_s $60\text{ }^\circ\text{C}$ a tedy práh popálení pro kontakt s povrchem delším než 1 min (Obr. 3.5). Práh popálení byl kromě tohoto případu překročen pouze v jednom měření u dřevěné vahadlové houpačky.

6.3 Korelace naměřených hodnot

Dalším cílem práce je zjištění, jaké meteorologické veličiny nejvíce ovlivňují T_s . Každý materiál má své teplotní vlastnosti a může reagovat odlišně.

Z výsledků korelační matice vyplývá, že nejsilnější kladná korelace ($r = 0,71$) byla mezi T_g a T_s gumové dlažby. Vysoká hodnota korelace značí, že sledované veličiny se silně vzájemně ovlivňují, tj. při růstu T_g roste i T_s .

Herní prvek lezecký kámen se jevil neobvykle. Nejsilněji korelace s T_s vycházela pro rychlost větru ($r = 0,36$) a relativní vlhkost ($r = 0,52$). To znamená, že při zvyšující se relativní vlhkosti a rychlosti větru by T_s měla stoupat. Naopak nejslabší korelace ze všech typů povrchů byla pozorována pro T_s a T_g ($r = -0,08$). To by znamenalo, že T_s neroste ani neklesá společně s teplotními podmínkami. Tento neobvyklý jev s největší pravděpodobností souvisí se specifickým reliéfem povrchu herního prvku. Tento povrch má různě nakloněné malé plošky, které se liší v pozici vůči slunci i termometru a jeví odlišné T_s (Obr. 5.5 B4). Hodnoty z měření vycházejí z konkrétního zaměřeného bodu, nikoliv celého objektu. Během práce s výsledky bylo zjištěno pochybení právě v nekonstantním zaměřování plošek. Dalším aspektem může být gelcoatová finální vrstva s vyšším leskem pravděpodobně vyžadující jiné nastavení emisivity. Z těchto důvodů nemusí být naměřené T_s směrodatné a při dalším podobném měření je třeba se zaměřit na konzistentní měření stejného bodu a správné nastavení koeficientu emisivity.



Obr. 5.5 Herní prvky snímáné přístrojem Flir (termosnímek + standardní snímek) ze dne 17.9.2023 (Příloha 1 Komplettní data k praktické části – měření)

Negativní vztah vycházel mezi relativní vlhkostí a T_s opět u gumové dlažby ($r = -0,56$). Téměř stejně negativní korelační vztah měla u stejného hracího prvku i rychlost větru ($r = -0,4$). Z toho by se dalo usoudit, že rychlost větru a relativní vlhkost mohou snižovat T_s . Ovšem hraje zde více faktorů, jako v případě měření s nejvyšší rychlostí větru (4,4 m/s) byla zároveň nejnižší naměřená T_a na tomto stanovišti (19,8 °C).

Hřiště 1 U zámku	Teplota vzduchu	Heat index	WBGT	Globe temperat.	Relativní vlhkost	Rychlost větru	Kolotoč (plast)	Kolotoč kov	Lezecký kámen	Houpačka hnízdo	Gumová dlažba/Pryž
Teplota vzduchu (°C)	1,00										
Heat index (°C)	0,93	1,00									
WBGT (°C)	0,88	0,94	1,00								
Globe temperature (°C)	0,83	0,73	0,86	1,00							
Relativní vlhkost (%)	-0,39	-0,06	-0,02	-0,41	1,00						
Rychlost větru (m/s)	-0,55	-0,50	-0,41	-0,29	0,26	1,00					
Kolotoč (plast)	0,69	0,61	0,58	0,63	-0,32	-0,30	1,00				
Lezecký kámen	-0,01	0,12	0,11	-0,08	0,52	0,36	0,14	0,11	1,00		
Houpačka hnízdo	0,19	0,29	0,26	0,11	0,32	0,06	0,21	0,35	0,75	1,00	
Gumová dlažba/Pryž	0,70	0,53	0,53	0,71	-0,56	-0,40	0,78	0,78	0,07	0,35	1,00

Hřiště 2 Školská	Teplota vzduchu	Heat index	WBGT	Globe temperat.	Relativní vlhkost	Rychlost větru	Klouzačka (nerez)	Vahadlová houpačka	Řetězová houpačka	Kačírek
Teplota vzduchu (°C)	1,00									
Heat index (°C)	0,83	1,00								
WBGT (°C)	0,82	0,95	1,00							
Globe temperature (°C)	0,76	0,72	0,86	1,00						
Relativní vlhkost (%)	0,28	0,74	0,70	0,37	1,00					
Rychlost větru (m/s)	0,04	0,16	0,10	0,02	0,05	1,00				
Klouzačka (nerez) ε 0,6	0,56	0,44	0,49	0,47	0,16	0,24	1,00			
Vahadlová houpačka (dřevo)	0,21	0,22	0,23	0,24	0,13	-0,13	0,36	1,00		
Řetězová houpačka (plast)	0,61	0,56	0,61	0,65	0,25	0,17	0,61	0,46	1,00	
Kačírek	0,57	0,56	0,51	0,54	0,21	0,10	0,42	0,46	0,53	1,00

Hřiště 3 Šmanták	Teplota vzduchu	Heat index	WBGT	Globe temperat.	Relativní vlhkost	Rychlost větru	Klouzačka (plast)	Trampolína	Trávník
Teplota vzduchu (°C)	1,00								
Heat index (°C)	0,81	1,00							
WBGT (°C)	0,90	0,87	1,00						
Globe temperature (°C)	0,90	0,70	0,85	1,00					
Relativní vlhkost (%)	0,09	0,46	0,47	0,01	1,00				
Rychlost větru (m/s)	0,02	0,04	0,06	0,10	-0,13	1,00			
Klouzačka (plast)	0,48	0,18	0,23	0,36	-0,27	-0,06	1,00		
Trampolína	0,57	0,43	0,49	0,45	0,08	0,24	0,62	1,00	
Trávník	0,54	0,40	0,40	0,44	-0,13	0,34	0,43	0,63	1,00

r > 0,5
r < 0,5
-0,15 < r < 0,15

Obr. 6.4 Korelační matice vycházející ze všech naměřených hodnot vybraných veličin a T_s herních prvků

7 DISKUZE

Během teplých dnů se zvyšuje tepelná zátěž a na dětských hřištích tomu nebývá jinak. Tato studie poukazuje na možnosti zlepšení tepelné pohody uživatelů hřišť. Dětská hřiště jsou velmi žádaným místem pro jejich aktivní i relaxační vyžití během celého roku. Potvrzuje to i výsledek dotazníku této studie, který dokazuje, že téměř všichni respondenti navštěvují dětské hřiště i během horkých dnů.

Stín je nejpodstatnější faktor ovlivňující nejen tepelnou pohodu prostředí hřiště, ale radikálně snižuje i T_s herních prvků (Vanos et al., 2016). Vzhledem k tomu je nezbytné brát, v souvislosti tepelné pohody, na stín hlavní zřetel při realizaci nebo rekonstrukci hřišť.

Stromy jsou vyžadovaným řešením stínu i podle výsledků dotazníku. Je dobré stromy vnímat nejen jako zdroj stínu, ale jako celkový přínos pro mikroklima prostředí a přidanou hodnotu jako přírodního prvku i pro potěchu. Je povzbuzující, že bývá snahou při stavění hřiště ponechat a nekácet původní vzrostlé stromy. Projekt společnosti ČEZ, který dotuje výstavbu hřišť dokonce podmiňuje zákazem kácení stromů před výstavbou hřiště (ČEZ, 2024).

Je jisté na místě přednostně vytvářet stín na hlavní hrací ploše. Tento požadavek potvrdilo i dotazníkové šetření, kdy byl stín uváděn jako hlavní podmínka návštěvy hřiště v teplých dnech. Protože stromy nemusí mít vždy pouze pozitivní přínosy, je nutné podotknout, že vegetace obnáší následnou péči, údržbu a může způsobovat na hracích plochách i nepořádek. Doporučení ze strany Guo et al. (2023) na umístění herních prvků pod stromy může mít jistě svůj přínos. Ovšem umístit např. pískoviště, u kterého je i podle dotazníku stín velmi žádoucí, pod strom, natož pod opadavý, může narážet na nežádoucí následky v podobě padajících listů či plodů a zašpinění písku (Kubická, 2016).

Stín je samozřejmě možné vytvořit různými způsoby. Oblíbenou formou jsou sluneční clony. Stín může být tímto způsobem řešený velmi efektivně. Dokonce je možné clonu podle potřeby natáhnout a zase stáhnout, jak je tomu třeba na dětském hřišti u Hlavního nádraží (obr. 4.4). Konkrétně tento systém clony disponuje i automatickou pojistkou

a při silném větru se clona sama stáhne. Obnáší ale obsluhu, je tedy vhodná do prostoru, kde je přítomen správce (SunSquare, 2024).

Další úskalí problematiky je T_s , která může dosahovat i násobku T_a (Huang et al., 2021). Nebezpečí spojené s vysokou T_s a rizikem popálení nemusí být vždy předvídatelné, obzvláště v rámci dopadové plochy, která je přítomna na hřišti kvůli bezpečnosti při potenciálním pádu. Tvrzení, že tyto povrchy dosahují nejvyšších T_s (Vanos et al., 2016), potvrzuje i tato studie. Jedním z vybraných prvků hřišť byla gumová dlažba, která dosahovala nejvyšších T_s , a to až 63,7 °C. V tomto případě je červeného zbarvení. Setkáváme se i s černým provedením, u kterého se dá očekávat dokonce vyšší T_s .

Nejen na základě podkladů Vanos et al. (2016), ale i dotazníkového šetření bylo vysoké očekávání nejvyšších T_s u kovového povrchu. V této studii se jedná o nerezovou klouzačku. Při osobním dotyku se často jevila velice horká, přesto výsledky měření nepotvrdily jednu z největších hrozeb. Na základě tohoto rozporu by bylo zapotřebí zhodnocení samotného měření a nastavení emisivity. Zde mohlo dojít k nedostatečnému postupu a ovlivnění adekvátního výsledku.

Pro bezpečnost na dětském hřišti je klíčový výběr materiálu. Hlavní aspekty při výběru materiálu je jeho životnost, nenáročnost pro údržbu a samozřejmě náklady spojené nejen s pořizovací cenou, ale i následnou péčí. Je tedy pochopitelné, že například mulčovací kůra jako dopadová plocha má lepší vlastnosti v kontextu tepelné zátěže (Cherian et Subasinghe, 2022). Nicméně aktuálním trendem je gumový povrch hrací plochy. Jeho předností je hlavně nenáročnost na následnou údržbu i hygienická nezávadnost (v mulčovací kůře se mohou s větší pravděpodobností vyskytovat patogeny a plísně) a dešťovou vodou se vlastně sám čistí. Na nejnovějších hřištích se objevují jednolitě gumové povrchy a přívětivé je, že jsou voleny světlejší barvy (Obr. 4.11).

K dobru věci a potěšení uživatelů je dalším trendem nových nebo nově rekonstruovaných hřišť vodní prvek, který může mít mnoho podob a forem (Obr. 3.7, Obr. 4.7, Obr. 4.9). Vodní prvky jsou samy od sebe velkou přidanou hodnotou co se zábavy a atraktivity týče. V kontextu tepelné zátěže skvěle funguje jednoduchá vodní mlha a pítka (Oke, 2017). Je samozřejmé, že v kontextu vodních prvků narážíme

na spojitost s provozními náklady a spotřebou vody. Je zde potřeba zvážení efektivního a šetrného využití vody.

Podle mého názoru je důležitým faktorem porozumění tepelné pohody a samotné uvědomění si pozitivních vlivů na tepelnou zátěž. Odpovědnost za teplotní pohodu dětí by měl mít v první řadě rodič, už jen z důvodu, že děti si tepelný stres nemusí uvědomovat (Vanos et al., 2017). Je přínosné, že se rodiče mohou setkat s bezpečnostními upozorněními, v tomto případě na online blogu, jako je: „Problémem mohou být nejen rozpálené povrchy, ale také dehydratace a úpal. Vždy mějte na paměti pitný režim dětí a pravidelně je během hry volejte na přestávku, během které si doplní tekutiny a odpočinou si ve stínu. Některé parky a hřiště již dnes mají praktické a osvěžující rozprašovače, pod kterými mohou děti proběhnout a zchladit se takovýmto způsobem, ale ty jsou stále spíše výjimkou než samozřejmostí. Nepodceňujte proto pitný režim a v letních měsících se vyhýbejte pobytu na přímém slunci v době od 10. do 15. hodiny.“ (Medvídkové hračky, 2022). Obezřetnost a odpovědnost za bezpečnost nemusí být pouze na straně doprovodu dětí. Děti by mohly být, v souladu s jejich věkem a schopností vnímání, informované o problematice tepelné zátěže rodiči či jinými odpovědnými zástupci. Nicméně mohla by se rozvinout upozornění na prostoru dětských hřišť směřovaná přímo dětem. Jak navrhuje Huang et al. (2021), je jedna z variant navigace dětí do stínu formou znaků na chodníku. Osobně vidím v obdobném značení velký potenciál. Značení může fungovat efektivně přímo na herních prvcích, kde hrozí riziko. Na obrázku (Obr. 7.1) je pouze ilustrační značení, v kontextu dětského hřiště by si značení zasloužilo více kreativity a přizpůsobení se dětskému vnímání.



Obr. 7.1 Příklad značení herních prvků s rizikem vysoké teploty (www.newsigns.com.au)

Díky získaným informacím jsem dospěla k závěru, že omezení vlivu tepelné zátěže na dětském hřišti je opravdu komplexní problematika a nalézt univerzální řešení, není lehký úkol. Může existovat idylická představa, že dětské hřiště nabízí dostatek přírodního nebo umělého stínu, disponuje vodními prvky a zdrojem pitné vody, že využívá pro pochozí a dopadové plochy barvy, které odráží záření a povrch tedy neabsorbuje tolik tepla. K tomu bychom mohli přidat vodní plochy, spoustu zeleně a přizpůsobení celkové dispozice hřiště pro příznivý pohyb větru. Aplikovat vše zmíněné ovšem není vždy možné. Důvodem mohou být limity rozpočtu pro realizaci i následný provoz, nedostatek prostoru, nevhodné podmínky pro vegetace aj. Rozhodně je přínosem realizovat alespoň některý z elementů.

Nemělo by se opomínat, že je potřeba se dívat na projekty z široké perspektivy a brát v úvahu budování dlouhodobé vize, která reaguje na klimatickou krizi a cíle udržitelného rozvoje (Gill, 2021).

Dovolím si tvrdit, že v našich klimatických podmínkách a v rámci možností, které Praha nabízí, není situace významně kritická. Ze všech zmíněných parametrů pro snížení tepelné zátěže na dětském hřišti, je nejdůležitější informovanost a adaptace. To ovšem platí jak pro stranu uživatelů hřiště, tak pro jejich provozovatele a zhotovitele. Pokud se totiž bavíme o veřejných hřištích, je vždy na svobodné volbě uživatele, zda-li a za jakých podmínek hřiště navštíví. V podstatě považuji, podobně jako respondenti dotazníku, vcelku uspokojivé aktuální zařízení hřišť v kontextu tepelného komfortu. V případě, že budu chtít s dětmi navštívit hřiště, které z toho hlediska nevyhovuje, mohu ho navštívit v ranních hodinách anebo jinou roční dobu.

Projekty dětských hřišť bývají financována nejen ze samotného rozpočtu obcí, ale i z dotací EU, které spravuje Ministerstvo pro místní rozvoj, např. v rámci programu Podpora rozvoje regionů (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2024). Apelovat na zlepšování tepelné zátěže by se mělo hlavně z vyšších sfér, neboť se nejedná jen o zájem jednotlivců. Faktory snížení vlivu tepelné zátěže by měly být požadavkem k projektům pro splnění podmínek k získání dotace.

8 ZÁVĚR

Cílem této práce bylo zkoumání problematiky tepelné zátěže na dětských hřištích v teplých dnech. Vychází v první řadě z poznatků ohledně vlivu tepelné zátěže u dětí a upozorňuje na horší reakce organismu dětí než dospělých.

Hlavní část studie se zabývá problematikou v České republice, konkrétně v hlavním městě Praha a jejím okolí. Nicméně pro pochopení problematiky bylo zapotřebí porovnání se situací ve světě. Z toho vyplývá, že nejpodstatnější jsou klimatické podmínky oblasti. Jiná opatření jsou potřeba v teplých, suchých oblastech, kde je v podstatě léto celoročně a extrémní, vysoké teploty na denním pořádku.

Ani v podmínkách České republiky by se problematika tepelné zátěže neměla brát na lehkou váhu. Dotazníkové šetření potvrzuje, že uživatelé hřišť vnímají nebezpečí spojeného s tepelnou zátěží. Výstup dotazníku uvádí, že čtvrtina z nich byla svědky zdravotního problému zapříčiněného tepelnou zátěží.

Podklady z rešerše se shodují s dotazníkovým šetřením ve věci nejvyššího rizika popálení u kovových klouzaček. Bohužel, praktická část toto nepotvrdila. Nicméně měření teploty povrchů by si pro příští studie zasloužilo odbornějšího přístupu pro kvalitnější výstupy. Inspirací by mohla být metoda u studie Vanos et al. (2016), která kromě měření in-situ použila i data z dálkového průzkumu země.

Výsledkem práce je bližší porozumění problematiky, které může posloužit jak uživatelům hřišť, tak jejich zhotovitelům, investorům nebo pro vývoj nových materiálů. Může být také podnětem pro zvážení úpravy technických norem nebo alespoň příruček a průvodců pro provozovatele hřišť.

9 SEZNAM LITERATURY

Odborné publikace

Agde G., Beltzig G., Danner F., Richter J. et Settelmeier D. (2021) *Zařízení hřišť - bezpečnost na evropských hřištích: komentované vydání ČSN EN 1176. 5., zcela přepracované a rozšířené vydání 2018*. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 209 s.

Asquith C., Kimble R. et Stockton K. (2015) 'Too hot to trot (barefoot)... A study of burns in children caused by sun heated surfaces in Queensland, Australia', *Burns*, 41(1), pp. 177–180. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.burns.2014.06.011>.

Carlstein T. (2023) 'The impact of trees on thermal comfort at playgrounds in Melbourne, Australia'. University of Gothenburg, Department of Earth Sciences, Göteborg. Dostupné z: <https://hdl.handle.net/2077/78235>.

Cherian N.C. et Subasinghe C. (2022) 'Sun-Safe Zones: Investigating Integrated Shading Strategies for Children's Play Areas in Urban Parks', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1), p. 114. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ijerph20010114>.

Gill T. (2021) 'Urban playground: how child-friendly planning and design can save cities'. London: RIBA Publishing. 198 s.

Guo T., Zhao Y., Yang J., Zhong Z., Ji K., Zhong Z. et Luo X. (2023) 'Effects of Tree Arrangement and Leaf Area Index on the Thermal Comfort of Outdoor Children's Activity Space in Hot-Humid Areas', *Buildings*, 13(1), p. 214. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/buildings13010214>.

Huang B., Hong B., Tian Y., Yuan T. et Su M. (2021) 'Outdoor thermal benchmarks and thermal safety for children: A study in China's cold region', *Science of The Total Environment*, 787, p. 147603. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147603>.

Labosier C., Beckman J., Robinson T. et Tennis D. (2019) 'Preliminary findings of thermal safety in children's outdoor playhouses', *International Journal of Biometeorology*, 63, 1303–1307. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00484-019-01732-y>

Oke, T.R. (2017) 'Urban climates'. First published. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 525 s.

Olsen H., Kennedy E. et Vanos J. (2019) 'Shade provision in public playgrounds for thermal safety and sun protection: A case study across 100 play spaces in the United States', *Landscape and Urban Planning*, 189, pp. 200–211. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.04.003>.

Rasmussen J. (2023) 'Heat Stress at Playgrounds A case Study in Gothenburg, Sweden', University of Gothenburg, Department of Economy and Society, Human Geography & Department of Earth Sciences. Dostupné z: <https://hdl.handle.net/2077/78220>.

Tarpani E., Pigliautile I. et Pisello A.L. (2023) 'On kids' environmental wellbeing and their access to nature in urban heat islands: Hyperlocal microclimate analysis via surveys, modelling, and wearable sensing in urban playgrounds', *Urban Climate*, 49, p. 101447. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2023.101447>.

Vanos J.K., Middel A., McKercher G., Kuras E., Ruedel B. (2016) 'Hot playgrounds and children's health: A multiscale analysis of surface temperatures in Arizona, USA', *Landscape and Urban Planning*, 146, pp. 29–42. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.10.007>.

Vanos J.K., Herdt A.J. et Lochbaum M.R. (2017) 'Effects of physical activity and shade on the heat balance and thermal perceptions of children in a playground microclimate', *Building and Environment*, 126, pp. 119–131. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.09.026>.

Vecellio D.J., Vanos J.K., Kennedy E., Olsen H. et Richardson G. (2022) 'An expert assessment on playspace designs and thermal environments in a Canadian context', *Urban Climate*, 44, p. 101235. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2022.101235>.

Volkmer B. et Greinert R. (2011) 'UV and Children's skin', *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, 107(3), pp. 386–388. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.pbiomolbio.2011.08.011>.

Woolley H. (2003) 'Urban open spaces'. 1st;1; London: Spon Press. 208 s.

Xu Z., Sheffield P.E., Su H., Wang X., Bi Y. et Tong S. (2014) 'The impact of heat waves on children's health: a systematic review', *International Journal of Biometeorology*, 58(2), pp. 239–247. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00484-013-0655-x>.

Legislativní zdroje

ČSN EN 1177: Povrch dětského hřiště tlumící náraz. Česká agentura pro standardizaci, Zlín, 2018, 32 s.

ČSN EN ISO 13732-1: Ergonomie tepelného prostředí - Metody posuzování odezvy člověka na kontakt s povrchy - Část 1: Horké povrchy. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha, 2009, 38 str.

Internetové zdroje

Axiomet © (2023) ‘Koeficient emisivity – vliv na přesnost měření‘ - axiomet.eu (no date). [cit: 2024.03.26], Dostupné z: https://axiomet.eu/cz/cz/page/1346/Koeficient-emisivity-_vliv-na-presnost-mereni-teploty_-cz/.

ČEZ © (2024) ‘Oranžová hřiště‘, [cit. 2024.03.12], Dostupné z: <https://www.nadacecez.cz/cs/vyhlasovana-grantova-rizeni/oranzove-hriste-110045>.

ČMeS © (2017) ‘Meteorologický slovník‘. [cit. 2024.03.26], Dostupné z: <http://slovník.cmes.cz/>.

FLIR Systems © (2022) ‘DELTA Solution Series - Part 2: Temperature Measurement is Challenging‘. [cit. 2024.03.26], Dostupné z: <https://www.flir.eu/suas/delta/delta-solution-series-part-2-temperature-measurement-is-challenging/>.

Fluke Process Instruments © (2024) ‘Emissivity - Metals‘, [cit. 2024.03.28], Dostupné z: <https://www.flukeprocessinstruments.com/en-us/service-and-support/knowledge-center/infrared-technology/emissivity-metals>.

Holubec O. (2021) ‘Dřevo je náročné na údržbu, na dětských hřištích ho střídá kov a plast‘, iDNES.cz. [cit. 2024.03.05], Dostupné z: https://www.idnes.cz/zlin/zpravy/detska-hriste-oprava-prulezky-workout-kunovsky-les-hradiste.A211103_634812_zlin-zpravy_ppr.

Hřiště hrou (2023) ‘Co potřebujete vědět o bezpečnosti dětských hřišť?’, Hřiště hrou, [cit. 2024.03.05], Dostupné z: <https://www.hristehrou.cz/co-potrebujete-vedet-o-bezpecnosti-detskych-hrist/>.

HŘIŠTĚ REJ HER (2013) ‘Hry s vodou‘. [cit. 2024.03.15], Dostupné z: <https://www.hristerejher.cz/produkty/hry-s-vodou>.

IPCC (2021) ‘Climate change 2021: the physical science basis : summary for policymakers : working group I contribution to the sixth Assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change ‘. [cit. 2024.03.05] Dostupné z: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>.

MČ Praha 2 © (2014) ‘Provozní a návštěvní řády parků a hřišť: Praha 2‘. [cit. 2024.03.11], Dostupné z: <https://www.praha2.cz/provozni-a-navstevni-rady-parku-a-hrist/d-42296>.

Medvídkové hračky © (2022) ‘Bezpečná návštěva dětského hřiště ‘. [cit. 2024.03.04], Dostupné z: <https://www.medvidkovehracky.cz/blog/bezpecnost-detske-hriste/>.

Ministerstvo pro místní rozvoj ČR © (2024) ‘Podpora a rozvoj regionů‘. [cit. 2024.03.14], Dostupné z: <https://mmr.gov.cz/cs/narodni-dotace/podpora-a-rozvoj-regionu>.

SunSquare © (2024) ‘Typy systémů‘. [cit. 2024.03.18], Dostupné z: <https://www.sunsquare.cz/typy-systemu/>.

Survio ® (2024) ‘Vytvořit online dotazník’. [cit. 2024.03.24], Dostupné z: <https://www.survio.com/cs/>.

WillyGoat Toys & Playgrounds © (2024) ‘How to Get Funding for a Shade Structure?’. [cit. 2024.03.07], Dostupné z: <https://willygoat.com/blogs/resource-center/shade-structure-grant>

World Health Organization © (2010) ‘Global recommendations on physical activity for health’. [cit. 2024.02.18], Dostupné z: <https://iris.who.int/handle/10665/44399>.

Ostatní zdroje

Dupal L. (2022) ‘Bezpečný provoz veřejných herních a sportovních zařízení pro děti a mládež’, Sdružení českých spotřebitelů, z. ú., 48s.

FLIR (2021) ‘Uživatelská příručka Řada FLIR Ex’, 44 s.

Houžvičková Z. et Dupal L. (2010) ‘Bezpečné provozování dětských a sportovních hřišť, sportovišť a tělocvičen: základní informace pro provozovatele dle požadavků předpisů a technických norem’. 1. vyd. Praha: Sdružení českých spotřebitelů., 28 s.

Kubická B. (2016) ‘Regenerace zbytkových městských prostorů s důrazem na dětskou rekreaci’. Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici, Lednice. 48 s. (bakalářská práce) Dostupné z: <http://is.mendelu.cz/zp/index.pl?podrobnosti=66721>.

Peč O. (2021) ‘Vliv městského prostředí na tepelný komfort - případová studie Praha - Vršovice’. Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, Praha, 59 s. (bakalářská práce)

Richter Spielgeräte GmbH (2012) ‘Water and Play’. [cit. 2024.03.15], Dostupné z: <https://www.hristerejher.cz/files/katalogy/Water%20and%20Play.pdf>.

Zimová M., Podolská Z. et Dupal L. (2020) ‘Metodické doporučení Státního zdravotního ústavu k zajištění a zvýšení ochrany zdraví a bezpečnosti dětí a mládeže – správná praxe’, Acta hygienica, epidemiologica et microbiologica, 2020(1), pp. 1–15. Dostupné z: <https://doi.org/10.21101/ahem.a1004>.

10 SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ

Obr. 3.1 Dva prototypy zařízení Baby-c-air (A) a (B), a ukázka z aplikace (C) (Tarpani et al., 2023)	13
Obr. 3.2 Výsledky výzkumu dotazníku – preferovaná adaptace dětí na tepelnou zátěž (a) zima, (b) léto (Huang et al., 2021)	14
Obr. 3.3 Výsledky dotazování designerů - vnímání tepelného komfortu jako priority při budování hřišť (Vecellio et al., 2022)	15
Obr. 3.4 Efektivní zastínění dětského hřiště, Power Range AZ (www.mypowerranch.com)	16
Obr. 3.5 Hodnoty prahu popálení pro kontaktní doby 1 min a delší (ČSN EN ISO 13732-1, 2009)	19
Obr. 3.6 Strategie bioklimatického designu v rámci úpravy hřišť pro lepší tepelnou pohodu (Huang et al., 2021)	22
Obr. 3.7 Ukázky vodních prvků od výrobce Richter Spielgeräte GmbH (Richter Spielgeräte GmbH, 2012)	24
Obr. 4.1 Dotazníková otázka č. 1 (Survio, 2024)	28
Obr. 4.2 Dotazníková otázka č. 2 (Survio, 2024)	29
Obr. 4.3 Dotazníková otázka č. 3 (Survio, 2024)	30
Obr. 4.4 Dotazníková otázka č. 4 (Survio, 2024)	31
Obr. 4.5 Dotazníková otázka č. 5 (Survio, 2024)	31
Obr. 4.6 Dětský ostrov (www.hristepraha.cz)	33
Obr. 4.7 Gutova (www.hristepraha.cz)	33
Obr. 4.8 Vrchlického sady (www.hristepraha.cz)	33
Obr. 4.9 Malešický park (www.hristepraha.cz)	33
Obr. 4.10 Pod Kapličkou (www.hristepraha.cz)	33
Obr. 4.11 Na Výtoni (www.hristepraha.cz)	33
Obr. 5.1 Zobrazení stanovišť měření na mapě (www.google.com/maps)	35

Obr. 5.2 Hřiště 1 U zámku	36
Obr. 5.3 Hřiště 2 Školská	37
Obr. 5.4 Hřiště 3 Šmanťák	37
Obr. 5.5 Herní prvky snímané přístrojem Flir (termosnímek + standardní snímek) ze dne 17.9.2023 (Příloha 1 Kompletní data k praktické části – měření)	38
Obr. 5.6 Ukázka výstupu aplikace Kestrel LiNK	39
Obr. 6.1 Průměrné hodnoty vybraných veličin z celkového měření na jednotlivých stanovištích	40
Obr. 6.2 Průměrné a maximální dosažené T_s vybraných prvků hřišť	42
Obr. 6.3 Ukázka z měření povrchu nerezové klouzačky s odlišným nastavením emisivity	43
Obr. 6.4 Korelační matice vycházející ze všech naměřených hodnot vybraných veličin a T_s herních prvků	46
Obr. 7.1 Příklad značení herních prvků s rizikem vysoké teploty (www.newsigns.com.au)	49

11 PŘÍLOHY

Příloha 1 Kompletní data k praktické části – měření	59
Příloha 2 Kompletní výstup dotazníkového šetření (www.survio.cz)	60

Příloha 1 Kompletní data k praktické části – měření


	14.08.2023		15.08.2023		16.08.2023		17.08.2023		19.08.2023		06.09.2023		09.09.2023		10.09.2023		16.09.2023		17.09.2023	
průměr, teplota vzduchu z celého měření	28,3		28,7		28,1		28,3		30,0		24,3		25,7		26,9		25,7		26,4	
	měření 1 polojasno	měření 2 jasno/obla	měření 3 jasno	měření 4 jasno	měření 5 polojasno	měření 6 polojasno	měření 7 jasno	měření 8 jasno	měření 9 jasno	měření 10 polojasno	měření 11 jasno	měření 12 jasno	měření 13 jasno	měření 14 jasno	měření 15 jasno	měření 16 jasno	měření 17 jasno	měření 18 jasno	měření 19 jasno	měření 20 jasno
NF818 1 U rámků	1101	1340	1106	1212	1015	1324	1220	1253	1026	1227	1048	1346	1049	1300	1149	1322	1332	1354	1201	1332
Teplota vzduchu (°C)	26,1	28,9	29,3	31,1	24,9	28,1	29,7	30,0	26,2	30,8	19,8	27,9	23,6	27,4	26,7	28,4	27,6	27,5	23,2	29,1
Heat index (°C)	28,0	32,1	30,7	33,4	25,2	29,9	30,8	30,1	27,3	34,7	19,1	27,5	23,4	26,2	27,5	28,2	26,9	26,5	23,3	33,2
WBGT (°C)	23,6	26,4	24,1	26,1	22,0	25,7	25,1	27,7	22,7	27	17,3	22,6	20,4	21,6	21,7	23,5	22,1	21,9	18,9	27,9
Globe temperature (°C)	26,6	32,4	29,6	32,7	25,8	33,2	34,2	41,2	28,1	32	21,6	30,0	26,8	30,9	26,4	33,3	28,5	29,6	24,2	34,3
Relativní vlhkost (%)	72,7	65,1	51,9	49,5	67,2	60,7	48,2	44,0	65,7	57,3	62,7	43,7	59,3	37,2	60,4	43,9	41,3	39,2	63,0	67,0
Rychlost větru (m/s)	3,0	1,8	1,9	0,0	2,4	1,8	1,7	3,8	1,7	2,4	4,4	0,0	3,3	2,9	4,1	2,2	0,0	2,7	3,4	1,2
Kobtoč (plast)	40,8	37,0	35,9	46,0	40,4	40,1	47,3	43,8	40,8	46,2	32,2	41,1	34,2	40,8	38,4	46,3	37,0	40,9	38,8	40,0
Lezecký kámen	53,0	37,6	48,3	43,7	46,5	38,9	43,0	48,6	48,3	47,0	38,7	35,1	40,6	35,8	49,1	37,4	32,2	29,5	46,3	35,6
Houpačka hnízdo	45,7	39,4	56,0	53,3	48,6	40,5	48,1	50,6	50,8	45,7	42,5	36,2	43,2	35,0	49,2	46,9	39,9	35,7	47,7	47,1
Gumová dlažba/Pryz	48,1	45,0	56,3	62,8	51,3	53,1	61,6	63,7	53,6	55,2	44,5	58,6	45,0	55,6	51,7	59,1	52,4	52,5	52,8	56,5
NF818 2 Školák	1122	1231	1031	1117	1031	1221	1035	1159	1039	1202	1128	1218	1101	1140	1103	1248	1225	1342	1211	1358
Teplota vzduchu (°C)	28,3	28,5	26,6	29,5	28,1	31,1	29,1	28,9	30,4	32	24,8	27,2	24,8	26,2	26,4	28,1	23,6	28,0	25,9	28,3
Heat index (°C)	30,8	30,9	26,5	29,3	29,4	46,1	37,4	31,8	33,2	35,4	23,9	26,5	24,1	25,6	26,6	27,8	23,6	27,3	25,8	28,9
WBGT (°C)	26,2	26,2	24,2	24,3	25,1	32,7	28,4	24,3	27,4	26,7	20,8	21,6	20,6	20,8	23,0	22,1	19,2	21,8	21,3	23,1
Globe temperature (°C)	33,3	32,8	33,8	34,3	33,2	37,5	32,2	30,1	39,0	33,6	28,4	28,0	28,2	26,5	30,5	30,6	25,0	27,3	27,9	29,1
Relativní vlhkost (%)	63,9	62,8	50,5	39,9	57,4	93,9	88,5	63,1	54,1	49,6	47,1	43,5	51,7	48,0	55,6	44,5	62,6	41,2	53,6	51,2
Rychlost větru (m/s)	1,9	2,8	2,3	4,0	1,7	5,0	0,0	2,9	0,0	1,9	2,6	2,1	2,9	3,3	1,3	1,6	1,4	1,4	2,5	2,2
Klouzačka (nerez) e 0,6	50,5	43,5	40,8	39,9	27,6	41,9	33,3	44,2	37,5	51,5	28,9	25,6	39,3	31,2	33,8	33,5	26,1	36,8	39,6	37,5
Nahadlová houpačka (dřevo)	60,5	41,0	56,8	49,9	47,4	55,3	52,1	55,4	50,7	52,1	47,1	51,7	47,7	42,1	57,8	57,3	46,7	53,6	57,1	47,7
Řetězová houpačka (plast)	50,8	37,5	53,0	49,9	46,5	53,7	50,4	52,1	51,3	54,6	42,9	39,8	47,0	46,5	45,0	44,7	32,2	39,9	48,3	46,3
Kačírek	39,3	34,1	41,0	41,2	37,7	46,1	38,3	40,6	40,5	46,8	36,4	34,4	38,2	35,5	40,8	44,4	38,5	38,5	33,5	36,1
NF818 3 Šmanfák	1138	1210	1098	1130	1100	1129	1022	1059	1058	1129	1115	1153	1200	1238	1050	1301	1235	1303	1242	1311
Teplota vzduchu (°C)	27,9	29,8	25,9	29,6	28,1	28,2	24,9	26,9	31,4	29,4	21,9	24,0	25,5	26,4	23,0	29,0	24,4	23,2	25,2	26,5
Heat index (°C)	31,3	33,6	26,7	30,1	30,4	30,0	25,7	27,7	35,4	38,3	21,9	23,8	24,8	25,6	22,9	29,0	23,7	22,6	13,9	26,2
WBGT (°C)	26,4	27,4	24,0	24,3	25,9	25,6	22,8	23,2	27,4	28,6	18,8	20,5	22,8	21,0	20,1	24,4	20,2	19,2	21,0	21,5
Globe temperature (°C)	31,3	34,9	29,8	32,9	32,6	33,0	28,3	26,7	38,4	31,4	22,1	26,0	32,5	27,7	25,7	34,8	24,8	25,9	27,8	27,1
Relativní vlhkost (%)	72,9	62,6	64,6	43,8	60,9	59,6	70,8	59,4	55,9	87,1	62,4	58,1	46,3	44,7	59,8	43,7	51,0	50,3	49,8	49,5
Rychlost větru (m/s)	0,0	1,8	2,0	1,5	1,7	5,6	1,9	2,8	0,0	3,1	0,0	0,0	5,7	1,9	0,0	1,2	2,8	4,2	1,3	2,3
Klouzačka (plast)	35,9	37,3	35,6	38,6	38,5	38,7	36,7	39,9	42,3	40,0	34,3	40,4	36,9	38,2	36,9	42,7	35,8	37,1	41,0	43,7
Trampolína	39,3	33,7	37,4	41,6	33,9	43,1	34,6	38,0	39,5	44,8	31,1	35,9	36,0	34,7	35,8	42,0	33,9	37,1	38,4	41,9
Trávník	30,0	32,9	30,7	33,4	27,6	30,1	28,6	29,5	29,2	32,5	25,4	26,8	31,5	29,9	28,2	31,5	27,5	30,2	29,0	35,8

Základní údaje

 **Název výzkumu** Tepelná zátěž na dětských hřištích

 **Autor**

 **Jazyk dotazníku**  Čeština

 **Veřejná adresa dotazníku** <https://www.surveio.com/survey/q/D1Z2E913T2D8F763Z>

 **První odpověď** 21. 10. 2023

 **Poslední odpověď** 31. 10. 2023

 **Doba trvání** 11 dnů

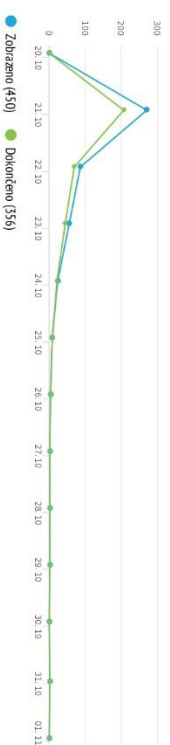
Statistika respondentů

Počet návštev	450	Počet dokončených	356	Počet nedokončených	0	Počet zobrazení	94	79,1%
								Celková úspešnosť vyplnení dotazníku

- Počet zobrazení (20,9 %)
- Dokončeno (79,1 %)
- Nedokončeno (0,0 %)

- Prímý odkaz (21,3 %)
- Facebook (8,7 %)
- <1 min. (1,7 %)
- 1-2 min. (39,3 %)
- 2-5 min. (49,7 %)
- 5-10 min. (7,9 %)
- 10-30 min. (11,1 %)
- >60 min. (0,3 %)

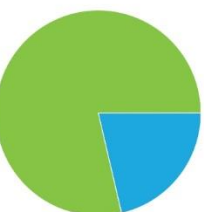
Historie návštev (21. 10. 2023 – 31. 10. 2023)



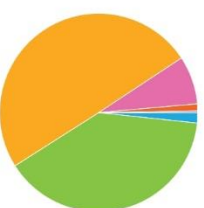
Celkem návštev



Zdroje návštev



Čas vyplňování dotazníku

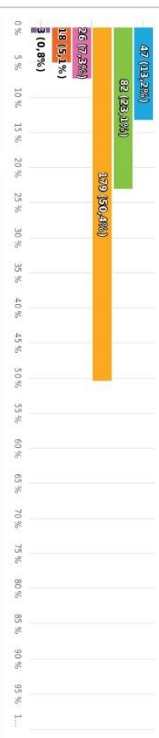


Výsledky

1 Navštěvujete dětské hřiště i v horkých dnech?

Všech zmapováni, odpovězeno 355 x, nezapovězeno 1 x

Možnosti odpovědi	Respondi	Podíl
ano, kdykoliv	47	13,2%
ano, pouze mimo nejtepnější část dne	82	23,1%
ano, pokud je hřiště alespoň částečně ve stínu	179	50,4%
ano, pokud je možnost ochlazení (např. vodní prvek)	26	7,3%
ne, raději volím jinou aktivitu	18	5,1%
Jiná	3	0,8%

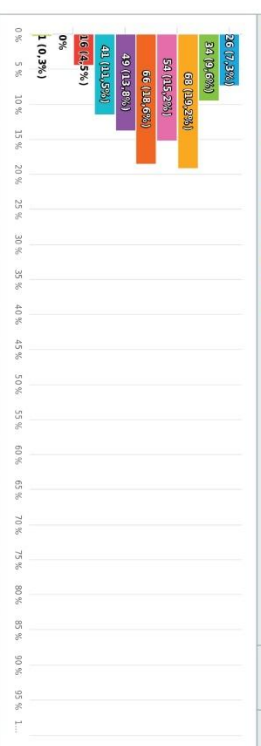


2 Jak jste spokojeni s řešením dětských hřišť v letních měsících v rámci tepelného komfortu?

Hvězdičkové hodnocení, zodpovězeno 355 x, nezapovězeno 1 x

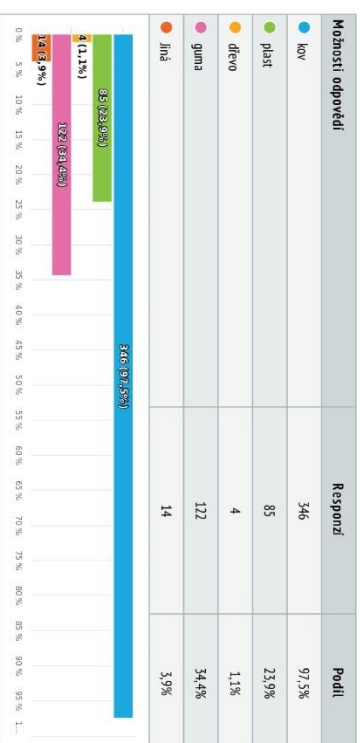
Počet hvězdiček 4,4/ 10

Odpověď	Respondi	Podíl
1/10	26	7,3%
2/10	34	9,6%
3/10	68	19,2%
4/10	54	15,2%
5/10	66	18,6%
6/10	49	13,8%
7/10	41	11,5%
8/10	16	4,5%
9/10	0	0,0%
10/10	1	0,3%



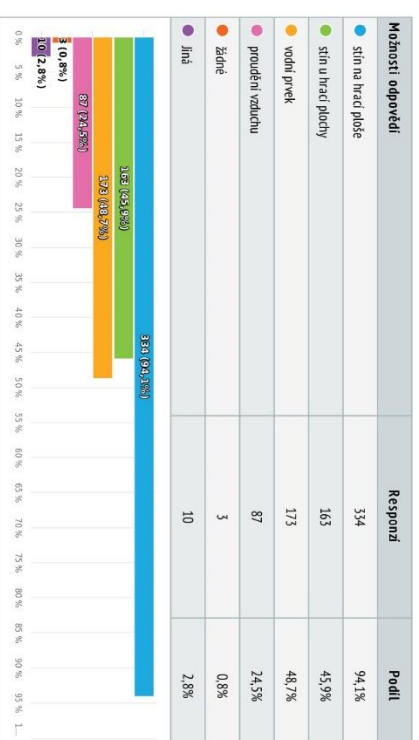
3 Vyhýbáte se určitým materiálům kvůli riziku zvýšené teploty povrchu?

Výběr z možností, více možností, zodpovězeno 353 x, nezapovězeno 1 x



4 Jaké jsou vaše požadavky?

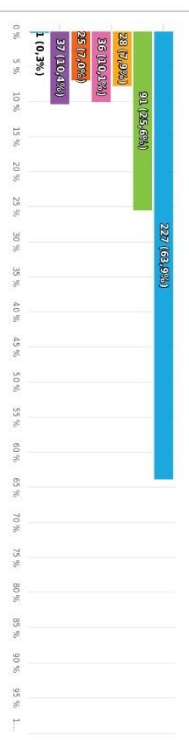
Výběr z možností, více možností, zodpovězeno 353 x, nezapovězeno 1 x



5 Byli jste svědky zdravotního problému způsobeného zvýšenou teplotou na hřišti?

Výběr možností, více možností, zodpovězeno 355 x, nezodpovězeno 1 x

Možnosti odpovědi	Respondi	Podíl
ne	227	63,9%
spálení povrchu těla horkým povrchem	91	25,6%
nevolnost	28	7,9%
úžeh	36	10,1%
úpal	25	7,0%
dehydratace	37	10,4%
Jiná	1	0,3%



6 Jaké pražské hřiště vám v horkých dnech nejvíce vyhovuje?

Teplota odpovědí, zodpovězeno 356 x, nezodpovězeno 0 x

- 7
- Keel Vitranu
- Keel Vitranu
- Keel Vitranu
- (2x) Keel Vitranu
- Keel Vitranu, malá lesí hřištěka
- Bohužel určitě horký, parky nebo komunální centra se zahrádou, v okolí bydliště není hřiště, kde by bylo dostatek stínu nebo vhodné protěky pro věk mých dětí
- Braník
- Benetov - za Křesenci, celé ve stínu, dle hřiště linka/kolodžbora, kde je parka nad přístavem
- Dobšice u KČ Vlna - pod stromy
- Dětské hřiště Pod kaplicou
- Dětské hřiště Jiráskův park
- dětské hřiště u Borislavky
- Dětské hřiště

9

- Dětské hřiště Fantiukova, je to celkem blízko domova, jsou tam vysoké stromy poskytující alespoň částečný stín a několik druhů hromadných hraček, nedávno je dokončen vodní nádrž
- Dětské hřiště Jiráskův sad
- Dětské hřiště Jiráskův sad na nám. Generála Kutlíka
- Dětské hřiště Mlýnský (s obnovským stromem)
- Dětské hřiště na Vltavě
- Dětské hřiště Šimonova "pod arádou"
- Dětské hřiště Thomayerovy sady
- Dětské hřiště u Brovčák
- Dětské hřiště u Brovčák v Nových Běřích, jsou zde stromy, které kompletně pokrývají hrací plochu a hospůdka, kde vám podají napojení jak do sádk v prostoru hospůdky, tak do kelnů, aby si je rodiče mohli vzít s sebou na hřiště WC na místě
- Dětské hřiště u Českých lodí, Praha 8 Libeň
- Dětské hřiště u tam: zastávky Klášovský Letohrádek
- Dětské hřiště Vrtůň
- Dětské hřiště Zverovská
- Dětský koutek ve Zlínových bazéních - můžeme se schladit také Gřbovka, hřiště v parku Mázovka, Dětský ostrov
- Dětský ostrov
- Dětský ostrov
- Dětský ostrov
- (4x) Dětský ostrov
- Dětský ostrov
- Dětský ostrov
- Dětský ostrov, Městský park
- Dětský ostrov u Malé Strany
- Dětský ostrov, Vrtůň
- Dle deníků volám hřiště ve stínu v okolí bydliště (kvůli rozptálené MHD) - sídliště Stodůlky
- Dolní hřiště Kinského zahrada
- Do Prahy neregulim
- Dřevěné hřiště v různých sadkách
- Dřívě hřiště na Klecovce v lesoparku, teď chodím na sítna hřiště v okolí svého bydliště
- Dřívě - u Lipové aleje
- (2x) Folimanka
- Folimanka, Vrtůň
- Fontána strážov
- Galerie Brovčák
- Gřbovka
- Gřbovka
- Gřbovka - masní hřiště
- (8x) Gřbovka
- Gřbovka, Folimanka, Gřbovka "dole" - s dřevěnou mašinou, hřiště v Pripovocní ulici, v horkých dnech vyhledávám vodní prvky.
- Gřbovka, hřiště u Kulturního domu Bláha Hora.
- Gřbovka, jakkoliv se státem
- Gřbovka, malý park - vodní prvky, pod kaplicou - bazén, tráva, stromy, táboráček - je to blízko, stromy a vedle tramvají park - je tam příjemně. Netradičně často vyložené na vodní prvky, ale stín a stromy jsou nutné
- Gřbovka, Městský park

10

Tepelná zátěž na dětských hřištích

- Gutova, Vyhon
- Hledáme hmaté stínky, což většinou bývá až večer, zatím jsme perleťní hřiště nemají.
- Horní hřiště ve Stromovce
- hřiště bokračů zadní, v opravě hnojících dířechi předčívají vnitřní hmyz
- hřiště Kaštanů (Praha 7)
- hřiště na Longsystem náměstí, u nadržal Praha Petřubaba, hřiště v ulici Grnska, vodní prvky před školou Antonína Cerného
- hřiště na Zahradním Městě za posou
- hřiště Pod kapličkou
- hřiště Pod kapličkou
- hřiště Pod kapličkou
- hřiště u Iberského zámku
- hřiště u Ubracké školky, v ulici U Kolčí
- hřiště ve stínu, nebo s vodními prvky
- hřiště Vetrusůvka, U Českých lodnic
- hřiště ve Vřoviči, je u leska s potokem, odhlopneno stromy;
- hřiště u Sádky (Němčický)
- hřiště v obci Hvězda, ta která mají stínící plachtu nebo možnost vody
- hřiště Gorkova, Jana Mlýnské
- hřiště ideálně ve stínu, vodní prvky je odhrovnou vyhodou
- hřiště Kaštanek ve Stromovce, lesní hřiště
- hřiště Kaštanů, park Letná, Praha 7
- hřiště Mázovka, je celé pod stromy, takže super, jen se tam chvilka bojíme s ostatními maminky chodit, neort se tam naša stínadla **2020**
- hřištěm v obci Hvězda
- hřiště na Barrandově s hradem u Prokopského údolí, lesní hřiště v obci Hvězda, tam, kde je stín.
- hřiště na Hlčích
- hřiště na Karlovském náměstí, hřiště U draka na Praze 2, v lanové parku a na hlavním nadržal
- hřiště na Končicko náměstí, P8 Dobruška, Mladé hřiště mezi stromy.
- hřiště na praze 3 je tam spousta stromů kde se člověk může schovat před prudkým sluncem.
- hřiště na sídlišti Dobruška (u ZS)
- hřiště na Vřtově pro menší děti, je z velké části ve stínu.
- hřiště na vrchu sateho hřiště
- hřiště Pod kapličkou hřiště Na Balkáně
- hřiště pod kapličkou, Praha 10 Strahovce
- hřiště u bazenu
- hřiště u Českých lodnic, v Tomayerových sadkách, jedním sem v hnojících dířechi na kole z Hlouberna
- hřiště u kavovny La Zimrada, Britská čtvrť, Stodůlky
- hřiště u Nýrově
- hřiště u ZS Burdosa, Praha 8
- hřiště v Cimlickém háji
- hřiště v lese - např. několik hřišť v Kunratickém lese, Kamýku.
- hřiště v Thomayerových sadkách v Libni s vodními prvky hřiště u jezírka a vedle ZS Burdosa, Praha 8 - celé je jako jedno zmla, co znám, ve stínu.
- hřiště v Tomayerových sadkách (pouze část vodním prvky, „jod“, je v parku moc rozptálená
- hřiště v ulici Slovovská, Praha 10, hřiště U draka - Praha 2, hřiště Fojmanova - Praha 2, hřiště Gorkova - dohni U Sádky, Praha 2

11

Tepelná zátěž na dětských hřištích

- hřiště Zahradky Praha 9
- hřiště Zelenoska (s vodními prvky)
- Chodíme až na výřivky pouze na hřiště která jsou z větší ve stínu, hřiště Sabin, u veskečeno rplinka, v obci Hvězda apod.
- Chodíme na dětské hřiště Heřanova kvůli blízkosti a písčovití část dne ve stínu, houpačky ve stínu vždy, odpocinek ve stínu...
- Chodíme na hřiště v okolí, Barrandov
- Churchický háj hřiště ve stínu
- Ideálně srovnána mezi stromy, což jsou nejčastěji mřístka na sídlišti, kde už je vzrostla zelen
- Inalčovna
- Jabekův ve stínu, kde není příliš píse a ideálně s vodními prvky a obklopením (je lich více po Praze, jen chce trochu hledat prostor)
- Jabekův v lese
- Jabekův v lese/parku
- Jabekův v lese, vyřivkane hřiště v Kampyckem lese
- Jabekův vodní hřiště
- Jabekův z hřiště v Kunratickém lese.
- Je lich park ve stínu ale je to blá
- Jelkož jsme z Prahy 7 tak hřiště Sedmíkářka v hlobovních a hřiště ve Stromovce.
- Jen mále u našeho baraku v Medanech, to je blízko domova, Ulice Hřibkova
- Jese jen neharzále na hřiště komplet ve stínu stromi
- Kampa
- Kaštanek P7
- Každé které má alespoň trochu stínu, vodní prvky, myslím že stín je důležitý třeba nad písčovitým, někde hřiště to mají vyřekna stí nad písčovitým
- Kákoliv, kde je alespoň částečný stín, až už díky stromům, nebo mřístu
- Kákoliv, kde je aspoň částečný stín jak pro děti, tak pro rodiče
- Konečno dohni, Pod kapličkou
- [X] Křivý svět
- Křevkolu ve stínu, mezi stromy, např. Dětský ostrov.
- Křevkolu ve stínu nebo s vodními prvky
- Lesní hřiště v dědičkem háji
- Lesní hřiště
- Lesní hřiště Obora Hvězda
- Lesní pod stromy, u vody nebo s vodními prvky
- Lesní v lesoparku Chouba
- Letňanský lesopark
- Lhotka - kamýk hřiště v lesu u Zoo konarka Gorkova - dohni hřiště pro menší dířka
- Lidí hřiště v ulici Srdáka (Hloubern)
- Látyska
- Mladé "no námě" sdělit hřiště blízko domova, Praha-Sřed
- Mladé hřiště na rohu a v konrech, je tam stín celé dopoledne kdy chodíme ven, a je trvanatě.
- Mladé lesní hřiště v Kamýku
- Mlésecký park
- Mlésecký park
- Mlésecký park, hřiště v parku Jakerna
- Mlésecké
- [X] Mlésecký park
- Mlésecký park

12

- Mladé hřiště hore na starom Sportlove kusk od gely/zkaidneto usstav, pretože na veľke stromy teniace celu plochu a je to jedine hřiško v okolí, kde sa da v horiace exstovat a nechodi tam milion ľudí
- Mame hrad za domem malické hrnce, dlhy domu je ve stinu
- Mam moc rada Detské hřiště U Českých lodnic - je to veľku, okolo stromy (stin), dostatek lavček, vodni prvok
- Mam obľubne koupek od domu, Novy svat, Ale bohudk tam není voda a ani moc stin, po tom co byly vykáceny staré stromy :(
- Mam zdubnost pouze s hřišti na Praze 6, Z těch je sivek detské hřiště v obce Hvězdá
- Městská část Vinohř - ulice v Podkálí
- Mladcovský les jsou tam 2 hrnce
- Mezovka, Vrtok, dětský ostrov, Vyšehrad
- N/A
- Na Baklaně
- Na Baklaně Zřavový, vnitřní dvůr, ulice Za zřizovskou vozovnu, hřiště na Vltavě (pro nejmenší děti, zředa ve stínu stromů)
- Nakonec vlastní zahrada, kde jsme urdili vlastní detské hřiště
- Na Otčechovce
- Na Pátlouku v Nuslích, Cefe je pod stromy.
- Na pobřežní cestě
- Na Proskolu
- např: Detské hřiště Na Vrcholu 2
- Například Reptory sady mají dostatečné zastíneno.
- Např: V obce Hvězdá, je celé v lese pod stromy
- Na sdišti Nova Hraň, Praha 9, je mezi domy, tedy dvůr ve stínu a prskovise ma veľkou strefnu, která deka stin i kolem.
- Na Stráčekem ostrove nebo u nas v parku Klamovka, ale to je zase malé
- Na Strážově u ulice Harrachovské
- Na takové jsem zatím nenaral.
- Na vřoni
- Nedozra rci, nejlepší je obce Stranovka
- Nechodime do centra, ale vyjamec die stinu v rámci sdliške (Barrandov)
- Nejvidim moc mimo blízke okolí, takže v Libni mi je vše nepřijemný v Thomajevovci sedketi, jsou tam stromy a stin a příjemny vzduch od řeky.
- Nejsem z Prahy
- Nejvíce chodime na hřiště u domu
- Nikde, kde jsou stromy.
- Nemám obľubene stricedame a snažime sa chodit' ideálne az podleťer.
- Nemam preferovane, navracujeme proste ty, co jsou blízko.
- Nemohu posoudit
- nemim
- (2x) Nleim
- Nažijí v Praze
- Nove Burčovice
- Nove Burčovice Fingerova - vzrostle stromy, stin na dasti hřiště, příjemne profukuje
- Nusické
- Obecně hřiště s vodními prvky
- Obecně takové, které je pokud možno co nejvíce přírodní, pod stromy, dřevěné
- Opava Hvězdá
- Okolo letohradu, Hvězdá

13

- Otterovo náměstí, Stromovka, Dělnická
- Panická
- Parádá Zahrada
- Park Kalesarce
- Park Melniková čtrpová
- Park na baticích hochůh
- Park v Malesčicích
- Pod kapličkou
- Pod kapličkou - brouzdaliště a par stromu
- Pod kapličkou praha 10
- Pod kapličkou
- (3x) Pod kapličkou
- Pod kapličkou
- Pod kapličkou, kde je dost stin, mlhovek, a cathetko pro děti.
- Pod kapličkou, Malesce park, Garovka
- Pod kapličkou, Na Baklaně
- Pod kapličkou, U Draha, Folmanka
- Podkiny mljn
- Podkiny mljn
- Praha Hlubčepky u nadraží, obce detské hřiště v Holiyni, travnatá plocha s hracimi prvky v Chuchčeskem hřií - nedalo ZOO VAKA Churchle
- Praha Kalovery hrad u nadraží Praha Uhlirňovos za Normou Strahšice Garovka doliň čas
- Praha Libeň
- Praha Sobin
- Praha 10 hrnce
- Praha 10 Pod kapličkou
- Praha 11, ul. Štítnova Praha 17, ul. Opulcová
- Praha 5 Barrandov - Hřiště Mchatařovo, park ještě asi jedno na Barrandově, ale nemim, jak se jmenuje. Celkově na Barrandově tohle moc dobre vyřešeno není. Většina hřišť je odpolene, kdy to nejvíce páli vysavena příjemnu slunci a nejde tam být. Zdána stinidla mlde.
- Praha 6 u zastávky Bojsanova
- Praha 9 - Klye (hrnce je v parku pod vzrostlymi stromy), Praha 10 - Malesce (vodni prvky), Praha 3 - Reptory sady (stin, toalety, pitna voda), hrnce v Zoologické zahrade, Praha 9 - Vysocany - park zahrady (stin, obce stveni, toalety).
- Pripoceni nebo Pod kapličkou
- Prokopské údolí
- P9 palček (Ujezd nad lesy, Praha 21), dale do Prahy se většinou nedostaneme
- Radhošská
- Raří na hřiště v horku neochodime
- Reptory sady
- Reptory sady, Panulčička, Bějške zahrada
- Ražijí (vodni prvky)
- Růžna hřiště v leopardích - např: Dabčický háj, Cimický háj
- Rpnk
- Rencice
- Sára Navos Letňany
- Sára Navos Letňany, zadní hrnce Podkiny mljn
- Sára Navos v Letňanech

14

- ZAHNISEM (KOVĚ MENŠÍA
- Záhmí jsem žádné ideální řešení
- Záhmí jsem žádné řešení
- Záhmí nezámí moc hřít, ale na Sportlove je jich pár ve stínu mezi domy
- Záhmí takové nemá
- Záhmí zadní sem mensa
- (3x) žádné
- Záhmí nezám
- Záhmí sem mensa
- Záhmí takové ještě nezám
- žádné takové nezám
- Zenoeccká
- Zlaté žare
- Záhmí
- Záhmí, dětský ostrov

7 Co byste v rámci zlepšení tepelného komfortu uvítali na hřištích?

Teplota odpovědí, zodpovězeno 336 x nezodpovězeno 0 x

- -
- -
- -
- -
- Aby bylo v okolí více zeleně a stromoví - ale to osobně nemám okolo hřiště
- Aby klouzavka nebyla sestavená sítěm k jinou nebo aby alespoň částečně byly kryté kryty přes plastickou a lehkou ve stínu. Travní plocha, mřížka a více vodních prvků
- Aby nebyly kovové klouzavky, sítní - stromy, plocha, pítek
- Alufixy, kde se dá sňovat, stromy poskyující stín, plochy nad pískovišti, vodní prvky, pítek
- Bledatřím
- Dostatečně velké zastínění pískovišť. Když už nějaké je, tak kopíruje jen první tvar pískoviště a když jde slunce z boku, tak stínko stíní mimi prostor pískoviště Pítek
- Dřevěné podlahy
- Existuje dobrou spouzu hřiště absolutně bez stínu, občas mám pocit že ten kdo hřiště navrhoval vůbec nepřemýšlel
- Hlavně stín stromů, případně stínící plocha přes pískoviště apod. pítek s pitnou vodou
- Hřiště mezi vzrostlými stromy (přirozeny stín)
- Hřiště pod vzrostlými stromy
- Jinak všem bych přala dostatek místa na sezení a stín
- Jine klouzavky, z jiného materiálu. Více vodních prvků, více stínu
- Kohnutek s vodou
- Kovové klouzavky ve stínu, pítek, mřížka
- Kvalitní zastínění
- lepší zastínění (třeba zajištění 1 výsadbu stromů)
- Lato: Větší stromy (to je na dlouho, víem), mřížka; Zima: nekované lehkéky, závěsné a povrch, na korom si měřít voda v mláček.

- Mám ráda hřiště v provedení hračekých sdílicích kde je v okolí dostatek vzrostlých stromů. U nových hřišť bych zaslala možnost zastínění plochy nad v okolí dostanu stromy
- Měně kovových klouzavek, více stínu, možnost ochlazení
- Měně kovových prvků a více stínu
- Měně kovových prvků na přímém slunci. Na hřištích bez stínu bych očekávala vlnitý překr. at už mlhu, fontánku apod.
- Měně materiálu absorbujícího teplo, alespoň částečný stín např. z tvrdě rostoucích stromů nebo jiné zastínění, více vodních prvků na Praze 11, možnost nějakého ochlazení.
- Měně zelených prvků. Třetinou povrch a tráva více stromů. Mřížka
- Minimálně nad pískovištěm, dá sluneční strom. Učtře plánovat hřiště v prostoru, kde je nějaký stín, věším, že v dnešní době existují lepší výtahyky, ale ty jsem ještě u nás nevidla.
- Mňovické
- Mňovické
- Mňovické
- Mňovické, stínka, toalety
- Mňovické, pítek a zastínění head plocha (pískoviště není téměř nikde)
- Mňovické, více stromů
- Mňovické mi chybí stín nad pískovišti. Pískoviště může být taký rozptýlené žhmíle je na takovém hřišti v létě slunečník nebo jiná ochrana před sluncem, jsem moc ráda.
- Mňovické si nadorit vodu, když dýkne, připadne smotit cepiči apod. stín - nejlépe strom, nebo plastiku. Záhmí kovové prvky, písek jen na menší části.
- Mňovické ovážením vodou - pití, sprcha
- Mňovické tráť si ve stínu, lavičky ve stínu stromy
- Mňovické občerstvení, kryté pískoviště, více stromů
- Mňovické se zlehčovat ve stínu stromů či možnost jakého koliv přístupu k vodě (pítek, rozprašovač)
- možnost vodního prvků
- Nad pískovištěm zastínění střešinu. Už je kvílení na nevolné hřištích. Ne járe plocha nad pískovištěm není, dána se z v horku v létě, aby na pískovišti byl stín. Vše ale spouze pítek s pitnou vodou.
- Nad pískovištěm plocha. Zálezálo bych kovové klouzavky, který jsou v horších dnech extrémně nebezpečné.
- Nehradit kov dřevem a plečkem
- Na každém hřišti by mělo být aspoň mřížka a stín minimálně nad pískovištěm
- Nehradit zastínění kryta pískoviště a stoprocentně jiné než kovové prvky.
- Nehradit odhmatový stín nad herními prvky a lavicami (takové by plochy), obecně v létě stín, ideálně od stromů, ale na podzim a v zimě napřak vyhledám sluneční hřiště, když opatřím repertivní diskomfortu, takže je lepší, že ne všechna hřiště jsou trvale zastíněná. Jinak vodní prvky na hraně a mřížka na schránce, roditi, pítek. Co nějaké kovových prvků, hlavně ne klouzavky. Povrch, který se nerozpálje. Alespoň na části tráva.
- Nehradit stříšku nad pískovištěm, mlhoviče
- Nehraditne plochy
- Na všech alespoň plochy nad pískovištěm
- Nehradit sluzavky z tvrdou
- nějaký je stín, ale může být cokoli, co ochladí, otouline, prostě jakkoli zpríjemní pobyt na přímém slunci, protože všemí mnoho hřišť nemá žádné takové prvky a jsou zeda na slunci bez stínu
- Nekované klouzavky, víc plachet/stromů/mřížek
- Nekované klouzavky, toalety, pítek
- Nekované sluzavky, případně chraně stínem, tizer houpačky, kovové kolotoče. Vše kde se dýkva víc než jen dlane
- (2x) pítek
- Pítek, plochy nebo více stromů zajišťující stín
- Pítek, rostla, travník, stromy
- Pítek, vodní prvky
- Pítek, zajištění stínu

- Pítná voda, stromy, zážehy vlnající stín, ...
- Páclta nad pískovištěm
- Pácltu minimálně nad pískovištěm. Stín lepší stromy
- Páclty nad herními prvky jako jsou např.: Služazky s kovovými povrchem, více stromů při budování nových hřišť
- Páclty nad pískovištěm, více stromů.
- Páclty nad pískovištěm, zastíněné lavičky stromy
- Páclty nad pískovišti, pítko
- Páclty například nad pískovištěm. Služazky také buď pod pácltami či jiným stínem. Nebo uzavřené služazky
- Páclty, nebo jiné stínění, stromy a vodní prvky, ale bezpečně.
- Páclty/Stín nad písekem a u lavicek, více vodních prvků
- Podání nepou stromy jak přidat stínící pácltu. Např. Na Půdníkově namísto to dělat nad pískovištěm, ale lavičky jsou pořád na přímém slunci
- Podání nepou vzrostlé stromy, tak jiný dočasný způsob stínění a mřížko (ovšem zasít u ty stromy)
- Především vyvarovat nová hřiště mezi stromy. Potom sražit či hrstce opatřit tycemi a nahrazení pácltami nebo posázit malé stříšky (například se solárními panely).
- Povozem stín nad pískovištěm.) Které řešení úzjnými pácltami, které se obtasí již na hřištích vyškují!
- Přidat pácltu jako je to hřišti na Hlavinm nádraží a v Lanové partu
- Přiroditi stín, vodní prvky, dřevěné konstrukce
- Přirozeny stín (stromy), vodní prvky, sezení ve stínu, přístup k pitné vodě/rozléatam
- Různoděle tpe řetězy stín, minimálně nad pískovištěm
- Rozpřáskáče vodní píry, bazénky/řadíz na koupání, oděstvení
- Síle nad pískovišti a více vyvosených stímů
- Služazky z jiných materiálů například bílé barvy, v ředku měli bílé a úplně bez problému
- Slunecrání clony nad písek
- [6x] Stín
- [3x] stín
- Stín
- Stín
- Stín a jiné než nerovné služazky
- stín alespoň pomocí pácltiek
- Stín a pítko
- Stín a pítko
- Stín a služazku nekovovou
- Stín a stromy
- Stín a vodní prvky
- [2x] Stínění
- stínění at už umělé např. nad pískovištěm, ale také výsadbu stromů
- Stínění, pítko, možnost toalet
- stínění/páclty nad pískovištěm, stromy/pítko, herní prvky z vhodných materiálů
- Stínění - stromy nebo nějaké zábrty a víd i mlhu na osvětlení
- Stínění, stromy, vodní prvek, vhodné materiály, mlžička
- Stínění, vodní prvky
- Stín, tráci prvky bez kovů, více vodních prvků
- Stínící, páclty, stromy

- Stínící systémy nad hřištěm, lavičky ve stínu, trávu místo kamínků nebo umělého povrchu a v šedobere želez, nějaké mřížko, které osvětlí ale dítě se úplně nepromočí, by se také hodilo
- Stín, ideálně více stromů, písaové klouzavky a prolazky (případně dřevěný, výřep-)
- Stín - ideálně vzrostlé stromy, vodní prvky
- Stínadlo nad pískovištěm, vodní prvek.
- Stínitko nad pískovištěm, zdroj pitné vody, rozprašovač
- Stín, mlžička
- Stín, možná vodní prvky
- Stín nad pískovištěm
- Stín nad pískovištěm, písasu pitné vody
- Stín na hrádi písek, možnos posezení ve stínu, mlžička
- Stín na pískovišti - alespoň páclta na třech
- Stín, např. střecha nad pískovištěm
- Stín, nekované služazky apod., vodní prvky, ideálně také záchody
- Stín (obaleny stromy) vodní prvky
- Stín, Podání redas až sít, přirozrose stromy, tak přístřešek - pácltami namazanou nad pácltami hrstce. Záleá jsou v zahránici
- Stín, stromy!
- Stín - stromy či velké bílé páclty k tomu určene
- Stín/stromy, mlžička
- Stín - stromy! Vodní prvky taky fajn.
- Stín, stromy, vodu
- Stín, voda
- Stín, vodní prvky
- Stín, vodní prvky pítko pro děti, mlžička, kovové prvky umístěné ve stínu
- Stín, vodní prvky, písaové služazky.
- Stín, vodní prvky, stromy
- Stín, vodní prvky, voda materiálů
- Stín, vodní prvky, wc
- Stín, vodní zdroj
- Stín, voda
- Stín, vzrostlé stromy v okolí
- Stín, zamýšlení se nad materiálem hraček prvků
- Stín!!! Zastínění
- stín, zastínění háně kovových částí - především klouzatek
- Stín, zelen, ochrannoci prvky
- Střom, brázdičate
- [2x] stromy
- [8x] Stromy
- Stromy
- Stromy a jiné zastínění!
- Stromy a vodní prvky
- Stromy a vodní prvky mlžička a pod
- Stromy, jeřičiz stín buďe dopadat na herní prvky i lančky, síť nad pískovisťmi, pítko, toalety, vodní prvky
- Stromy, mlžičko nebo pítko v okolí (ne na hřišti), písaové služazky místo kovových
- Stromy nebo alespoň nějaké stříšky.

- Stromy, plaho
- Stromy, plachty vytvářející stín
- Stromy, plachty nad pískovištěm a naf. nad houpačkami (rodka jern ve Španělsku) a také mlžička, která jsou svědla.
- Stromy, plachty na zastřešení plaha.
- Stromy, plachty, žive stěny, vodní prvky
- Stromy/prstencový
- Stromy, saděn v stínové kovové klouzanky
- Stromy, stín
- Stromy, stín
- Stromy, sadření a vhodné materiály. Rozpálený plech taky není nic super
- stromy, stínidla
- Stromy, stín. Takové hřiště se dnes už totiž nevidá.
- Stromy, stromy, stromy a ještě jednou stromy.
- Stromy, stříšky, vodní prvky
- Stromy, sundačatelné stříšky nad pískoviště (např. hřiště Na Chodovci), ne černo nebo tmavě barvy na hrech prvcih (což je skoro všude), skluzavky ne na jih
- Stromy, když stín
- stromy, voda
- Stromy/vodní prvky
- Stromy, vodní prvky v letních mlžičkách, toalety
- stromy, zadní kovové skluzavky
- Střechy, Stromy, vodní rozprašovač
- Stříšky nad pískovišti
- Stříšky nebo stromy
- Učíte zadat vodní prvky.
- Učíte nepoužití kovových prvků, tam jde muze být použít jiný materiál (např. klouzanky).
- Učíte stromy, vodní prvky jsou fajm, ale stín neudělají. Plachty nad pískovištěm jsou určité dobry a také stromy a stín a chabok, který přináší, nenahradí nic. Také přerušit dřevěné prvky na hřišti, protože kovová klouzanka v létě je záo. Právě čím více jsou hřišti prvky a povrchy přirodnější, tím lépe.
- Variabilitu zastřešení - na jě možnost hrát si na sluníčku, ale v létě být ve stínu - zejména v oblasti pískoviště. Možnost doplnit si pitnou vodu, čyřte dělat vodní prvky (abý se s vodou nepřijívalo a přesto jí děti mohli využít na hřišti)
- Větš zastřešení
- více hlubokého stínu (ideálně od vzrostlých stromů)
- více přístřešků, vodní prvky.
- více rozprašovač vody
- více stínících plátnet, zastřešení i u částí vodních prvků (park Van der Stoepa)
- více stínidel a blízkost toalet
- více stínících míst. Měkké kovových prvky o které se mohou děti spálit.
- více stínu
- více stínu
- (2x) více stínu
- více stínu.
- více stínu a krytých hrech ploch
- více stínu, alespoň plachty, vodní prvky
- více stínu, ale v řadu to přefšm, máni odložte dítě
- více stínu a větší rozšířenosť toalet

- více stínu a více zastřešení
- více stínu a zdroj vody
- více stínu, klouzanky ne z kovu.
- více stínu nad hrač. plochou a materiály, na které může sahat i v létě bez stádu z poplálení
- více stínu nebo mlžiky/lehodutý vodní prvek
- více stínu nejen přirozený v podobě stromů, ale i umělého v podobě mlžiz
- více stínu, okterstvení
- více stínu, plaho
- více stínů/plachty nad pískovištěm, plaha, stromy, tráva
- více stínu, stromů a vody
- více stínu, stromy, trávy, Měkké kovových prvky (neče) a když už, tak aby nebyly např. skluzavky orientované na jih (co platí i o plastech)
- více stínu, stromy
- více stínu (stromy) vodní prvky nebo alespoň tekoucí vodu u každého hřiště
- více stínu tvořeného vzrostlými stromy, krytí hřišti prvky (stříška nad pískovištěm, domečky atd.), plaha na vodu a jiné vodní prvky a určité umístění skluzavek ve stínu.
- více stínu, více přírodních materiálů, vodní prvek
- více stínu, více vodních prvků
- více stínu, více vodních prvků
- více stínu, více vodních prvků
- více stínu, vodních prvků
- více stínu, vodní prvky
- více stínu, vodní prvky
- více stínu, vodní prvky
- více stínu, vodní prvky
- více stínu, vodní prvky a chráněné skluzavky, aby nebyly horké
- více stínu, vodní prvky, více trvanalé plachty.
- více stínu, vodní prvky, více trvanalé plachty.
- více stínu, vodní prvky, kovové hradky, slunáčky, větrací ventil stromu.
- více stínu, zábrty hradků ploch, mlžička, nebo plaha
- více stínu (zastřešení pískoviště apod)
- více stromů
- (2x) více stromů
- více stromů
- více stromů které dávají stín hlavě přes polehne a v odpoledních hodinách, klidně i nějaké čmáraný/mřížka
- více stromů, květiček ve stínu.
- více stromů, lepší materiál a také zamýšlení orientace hrech prvků podle toho kam svítí slunce
- více stromů, mlhovac. stín nad pískovištěm
- více stromů, plaho, mlhovac
- více stromů, plachty
- více stromů, plachty, stínění.
- více stromů poskytujících stín, upiřování materiálů, dokupnosť vody - sažit by koupat na lehké smáčeni, jakou jsou v parcích plaha pro psa
- více stromů, raňgy trávy měřty povrchy, vodní prvky, Jo s zrušit skluzavky s kovovou plochou. Pevud nčsou ve stínu, je to na smážení stěskú.
- více stromů, rozprašovač vody
- více stromů, tekoucí vodu
- více stromu u nekterých hřišt
- více stromu, vodní prvky, toalety/tekoucí vodu, lavanu/okterstvení.
- více stromů, vodu nebo aspoň osvěžení/rozprašování.

- Více stromů v okolí
- Více stromů, zakrytí písковиště
- Více stromů, zakrytí ploch, kde si děti hrají.
- Více vodních mlžiček, kde nejsou stromy aplikovat bílé plachty (viz hlava v úvodu Číska nebo na Přískovce namast)
- Více vodních prvků
- Více vodních prvků
- Více vodních prvků, lepší volbu materiálu, možnosti letní instalace zastínění
- Více vodních prvků, stínidla například nad písковиšti, plika
- Více vodních prvků, vzrostlé stromy
- Více vodních prvků, zastínění písковиště
- Více vody
- Více vzrostlých stromů
- Více vzrostlých stromů, mlhoviště
- Více vzrostlých stromů nebo jiný stín (látanek např. umístění laviček do stínu.
- (2x) Více zeleně
- Více stínu, odstranění kovových atrakcí - zejména skluzavek
- Více stínu, zeleně, sezení, vodní prvky
- Více stromů
- Více stromů
- Více stromů
- Více tech vodních prvků a nebo mlhy a nebo stín
- Více vzrostlých stromů, nebo alespoň stínící plachty nad částmi hřiště a to jak nad lavicami, tak nad herními prvky.
- V předělsá oděza stín nad písковиštěm měně kovových atrakcí a spolu co je možné na sluníčku stromy
- V letě více stínu, toalety (i když se úplně nepokojí i tepelného komfortu)
- Voda, plachta, stromy
- Vodní prvky a stín
- Vodní píci fontány, Atány.
- Vodní prvek
- Vodní prvek, plachty nad písковиštěm a skluzavkou
- Vodní prvek, více stromů, stín
- vodní prvky
- Vodní prvky
- (3x) Vodní prvky
- Vodní prvky.
- Vodní prvky (ale je nutné s kontrolou denním stavem vody, jinak raději bez, respektive by sklidla i plika k ověření) více stínících prvků, lepší vybavení hřiště
- Vodní prvky, alespoň piko třeba stín
- Vodní prvky a stín.
- Vodní prvky a stín stromů
- Vodní prvky a stromy.
- Vodní prvky a zastínění
- Vodní prvky, mlhovička, hodně stromů, případně docasně než stromy výrostou aspoň nějaké stínící plachty
- Vodní prvky - mlhovička, sprcha, vodní kanál s herními prvky, lepší stínění
- Vodní prvky, možnost zakoupit občerstvení

- Vodní prvky, plika
- Vodní prvky, plika
- Vodní prvky, plachty na stín
- Vodní prvky/sprchy, zastínění některých ploch, více stromů a trasy
- Vodní prvky, stromy, střecha nad písковиštěm
- Vodní prvky, více stínu
- Vodní prvky, více stromů
- Vodní prvky, vodní mlha, alespoň částečný stín
- Vodní prvky, zastínování hrádi plachty
- Voda a toalety
- Vyber mezi stínem a sluncem, vodní prvky v rozptálené Praze teněř nutnost
- Vybava stromů, clonící plachty, roštila, bronzaláček.
- Výsadbu stromů tak, aby během dne bylo možné vždy najít nějakou část ve stínu
- Výsadbu stromů v bezpečnostní blízkosti / stavbu hřišti přímo v zelených plochách a u podřídku, ne ověření
- Vysadit stromy ?
- Vysazení vyšších stromů
- Vrostlé stromy a stín
- Vrostlé stromy, možnost ochlazení
- Vždy alespoň kousek stínu, veřejná plika.
- WC, vodní
- Zajištění stínu, plika
- Zajištění stínu na hrádi plikě, vodní prvky
- Zajištění stínu pro děti i rodice, mja by byla možnost ochlazení v podobě studených nápojů/zmrzliny, wc
- Zastání stromů, aby stínili
- Zastínění plochy
- Zastínění skluzavky a houpačky
- Zastínění
- (4x) Zastínění
- Zastínění alespoň nad písковиštěm a skluzavkou
- Zastínění aspoň částí hřiště, mlhova
- Zastínění herních prvků v celkově vzrostlými stromy, nepoužitelní kovových prvků na přímém slunci (klouzavky apod)
- Zastínění ideálně zelení. Možnost zdvoje vody, aby se dal na písковиšti namočit dětem písek (v srpnu jsem s sebou nosila 2 pet láhve s vodou z domu)
- Zastínění které je šíř než plocha písковиště - takže stín většinu dne není ani nad písковиštěm, plika, stromy
- Zastínění minimálně písковиště/zastí hrádi plochy
- Zastínění, mlhova, světlé dopadové plochy
- Zastínění nad písковиšti
- zastínění písковиště a houpaček
- Zastínění písковиště je prima
- Zastínění písковиště, přidání mlhovičky
- Zastínění písku kde chvilu, více vodních prvků
- Zastínění stromy
- Zastínění, více stromů
- Zastínění, vodní prvek, zářít, vhodný povrch, piko
- Zastínění, vodní prvky
- Zastínění, vodní prvky

- Zastřínání klouzaček, nahlédání výběr klouzačky z lovu
- Zastřínání, když ne stromy tak plachtý jak to mají ve spaněšou
- Zastřínání řasí hrači jodoty, více mláňek
- Zastřínání, vysazení stromů
- Zelení, stínidla
- Zmlkbně, sřin stromů

Nastavení dotazníku



Povolit odeslat vícekrát?



Povolit návrat k předchozím otázkám?



Zobrazovat čísla otázek?



Oznámení o vyplnění dotazníku na e-mail?



Ochrana heslem?



IP omezení?

Příloha: dotazník

Tepelná zátěž na dětských hřištích

Dobrý den,

ráda bych vás poprosila o vyplnění krátkého dotazníku na téma **Tepelná zátěž na dětských hřištích**. Dotazník slouží pro mou bakalářskou práci v rámci studia na Fakultě životního prostředí na ČZU.

1 Navštěvujete dětské hřiště i v horkých dnech?

Napište k odstavci: *Vyberte jednu odpověď!*

- ano, kdykoliv ano, pouze mlino
 ne, raději volím nejraději část dne
 jinou aktivitu žádná / 10

2 Jak jste spokojeni s řešením dětských hřišť v letních měsících v rámci tepelného komfortu?

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆ / 10

3 Vyhýbáte se určitým materiálům kvůli riziku zvýšené teploty povrchu?

Napište k odstavci: *Vyberte jednu nebo více odpovědí!*

- kov plast dřevo guma
 jiné

4 Jaké jsou vaše požadavky?

Napište k odstavci: *Vyberte jednu nebo více odpovědí!*

- stín na hrací ploše stín u hrací plochy vodní prvek proudění vzduchu žádné
 jiná

5 Byli jste svědky zdravotního problému způsobeného zvýšenou teplotou na hřišti?

Napište k odstavci: *Vyberte jednu nebo více odpovědí!*

- ne spálení povrchu těla horkým povrchem nevolnost úžeh úpal dehydratace
 jiná

6 Jaké pražské hřiště vám v horkých dnech nejvíce vyhovuje?

7 Co byste v rámci zlepšení tepelného komfortu uvítali na hřištích?