

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

Fakulta informačních technologií

IMS Projekt

Simulace wellness zařízení

2. prosince 2024

Jakub Jeřábek, xjerab28
Vojtěch Teichmann, xteich02

Obsah

1	Úvod	3
1.1	Počáteční otázka	3
1.2	Motivace a širší souvislosti	3
1.3	K čemu jsme chtěli dospět	3
1.4	Jak jsme výsledky ověřovali	3
1.5	Zdroje dat	3
2	Studovaný systém	4
2.1	Průchod systémem	4
2.2	Časové řízení systému	4
2.3	Kapacitní omezení	4
2.4	Cíle simulace	5
3	Popis modelu	6
3.1	Petriho síť	6
3.2	Slovní popis	7
4	Implementace	7
4.1	Použití	7
4.2	Příklady spuštění	8
5	Simulační experimenty a výsledky	9
5.1	Experimenty v aktuálním stavu	9
5.2	Experimenty s návrhy na vylepšení	10
6	Experimenty s teoretickou zvýšenou návštěvností	11
6.1	Teoretický scénář 1	11
6.2	Teoretický scénář 2	12
7	Shrnutí a závěr	13

1 Úvod

Wellness centra a saunování se v posledních letech staly oblíbenou formou relaxace a regenerace. Nicméně s rostoucí poptávkou se tato zařízení potýkají s problémy, jako jsou přetížené kapacity, dlouhé čekací doby a nedostatečné využití zdrojů. Tento projekt se zaměřuje na vytvoření simulačního modelu wellness centra, který umožní detailní analýzu těchto problémů a návrh řešení.

1.1 Počáteční otázka

Jak lze efektivně řídit kapacity wellness centra tak, aby byly minimalizovány čekací doby a optimalizováno využití jednotlivých částí zařízení, jako je sauna, sprchy nebo odpočívárna?

1.2 Motivace a širší souvislosti

Zvyšující se obliba wellness center přináší nejen ekonomický růst v oblasti služeb, ale také provozní výzvy. Zákazníci často vyjadřují nespokojenost se stavy, kdy kapacity zařízení nestačí pokrýt poptávku, což snižuje kvalitu jejich zážitku. Tato práce čerpá inspiraci z konkrétních stížností zákazníků a dat o návštěvnosti wellness centra Orlová, které zdůrazňují důležitost efektivního plánování kapacit.

1.3 K čemu jsme chtěli dospět

Cílem této práce je vytvořit simulační model, který dokáže odpovědět na klíčové otázky týkající se vytížení jednotlivých částí centra a dopadů různých scénářů změn. Model umožní:

- Vyhodnotit aktuální stav provozu centra.
- Identifikovat úzká místa a doporučit konkrétní změny.
- Předpovědět dopady úprav, jako je zvýšení kapacit sprch nebo odpočívárny.

1.4 Jak jsme výsledky ověřovali

Výsledky simulace byly validovány na základě reálných dat o návštěvnosti a délce pobytu návštěvníků wellness centra. Použitá data pocházejí z wellness centra Orlová, které sleduje statistiky využití svých zařízení. Dále byly iterativně testovány různé scénáře, aby se zajistila spolehlivost a relevance modelu.

Tento projekt představuje ucelený přístup k analýze a optimalizaci provozu wellness centra, přičemž jeho výsledky mohou být prakticky využity pro zlepšení kvality služeb a zvýšení spokojenosti návštěvníků.

1.5 Zdroje dat

Při zpracování této práce byly využity následující zdroje dat a odborné konzultace:

- **Bakalářská práce zaměřená na problematiku wellness center** [1] Bakalářská práce analyzovala stížnosti zákazníků na přetíženost wellness zařízení a zdůrazňovala potřebu efektivního řízení kapacit. Tento zdroj posloužil jako motivace k vytvoření simulačního modelu a pomohl identifikovat hlavní problémy, které je třeba řešit.
- **Konzultace s odborníkem** Informace o kapacitách a provozních omezeních wellness center byly konzultovány se zastupitelem města Frenštát pod Radhoštěm, Ing. Ondřejem Svobodou. Jeho zkušenosti a znalosti v oblasti správy podobných zařízení významně přispěly k realistickému nastavení modelu a validaci výsledků simulace.

Tyto zdroje poskytly pevný základ pro návrh simulačního modelu a zajistily jeho relevance vůči reálným provozním podmínkám.

2 Studovaný systém

Studovaný systém simuluje provoz wellness centra, které zahrnuje několik klíčových částí, jako je recepce, šatna, sprchy, sauna, ochlazovací bazének a odpočívárna. Cílem simulace je analyzovat časové chování jednotlivých částí systému, identifikovat úzká místa a navrhnout optimalizace pro zlepšení provozu centra.

2.1 Průchod systémem

Návštěvníci wellness centra postupují následujícími částmi systému:

1. **Recepce** Recepce je prvním místem kontaktu návštěvníků. Zde probíhá kontrola dostupnosti kapacit a odbavení zákazníků. Recepce je modelována jako zařízení (*Facility*) s kapacitou pro jednoho zákazníka současně. Čekací doby jsou sledovány a zaznamenávány.
2. **Šatna** Po odbavení na recepci zákazníci přecházejí do šatny. Šatna je modelována jako sklad (*Store*) s omezenou kapacitou skříněk. Kapacita šatny v simulaci je nastavena na 25 skříněk. Zákazníci mohou čekat, pokud nejsou volné skřínky.
3. **Sprchy** Před vstupem do sauny zákazníci využívají sprchy, které zajišťují hygienickou přípravu. Sprchy jsou modelovány jako sklad (*Store*) s kapacitou 3 míst. Pokud jsou sprchy obsazené, může zákazník tuto část přeskočit, což je v simulaci zaznamenáno jako případ „přeskočené sprchy“.
4. **Sauna** Sauna je hlavní částí systému, kde zákazníci tráví nejdelší čas. Je modelována jako sklad (*Store*) s kapacitou 15 míst. Pobyť v sauně trvá průměrně 15 minut (normalizované rozdělení). Pokud je kapacita sauny obsazena, zákazníci čekají ve frontě.
5. **Ochlazovací bazének** Po saunování se zákazníci mohou rozhodnout pro ochlazení v bazénku. Bazének je modelován jako sklad (*Store*) s kapacitou 5 míst. Průměrná doba pobytu v bazénku je 5 minut (triangulární rozdělení).
6. **Odpočívárna** Po saunování nebo mezi jednotlivými cykly mohou zákazníci relaxovat v odpočívárně. Odpočívárna je modelována jako sklad (*Store*) s kapacitou 10 lehátek. Pokud jsou všechna lehátka obsazená, zákazníci mohou čekat na volné místo, nebo pokračovat ve stání v rámci dostupného času.

2.2 Časové řízení systému

Simulace je časově řízená a probíhá po dobu 8 hodin. Generátor zákazníků řídí příchody do systému podle denní doby:

- **Normální hodiny (14:00–17:00):** Interval mezi příchody je modelován exponenciálním rozdělením s průměrem 8 minut.
- **Špička (17:00–20:00):** Interval mezi příchody je modelován exponenciálním rozdělením s průměrem 6 minut.

Každý zákazník má maximální dobu pobytu v systému nastavenou na 90 minut, včetně čekání, pobytu v sauně a volitelného odpočinku. Pokud zákazník překročí maximální dobu, systém zaznamená jeho odchod.

2.3 Kapacitní omezení

Každá část systému má omezenou kapacitu, což ovlivňuje průchodnost a čekací doby. Klíčové kapacitní omezení jsou:

- **Recepce:** Kapacita pro jednoho zákazníka současně.

- **Šatna:** 25 skříněk.
- **Sprchy:** 3 sprchy.
- **Sauna:** Kapacita 15 míst.
- **Bazének:** Kapacita 5 míst.
- **Odpočívárna:** Kapacita 10 lehátek.

2.4 Cíle simulace

Hlavním cílem simulace je:

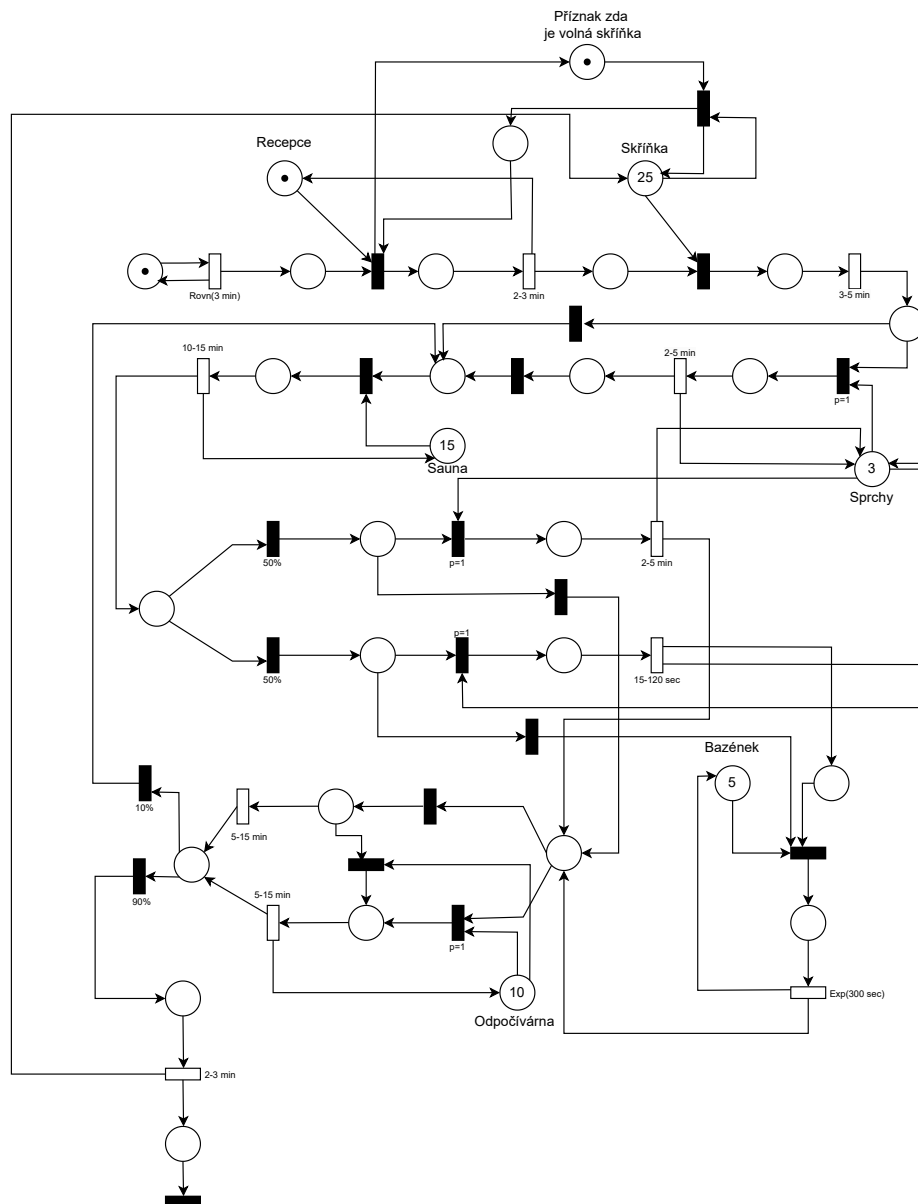
- Sledovat časové chování systému, zejména čekací doby v jednotlivých částech.
- Identifikovat úzká místa, jako jsou přetížené sprchy nebo sauna.
- Optimalizovat průchodnost a minimalizovat čas strávený čekáním.
- Zvýšit efektivitu provozu a zlepšit zkušenosti zákazníků.

Tento model wellness centra poskytuje podrobný přehled o časovém chování systému a umožňuje analyzovat dopady různých změn kapacit a procesů.

3 Popis modelu

3.1 Petriho síť

Model wellness centra je znázorněn v Petriho síti, která zachycuje tok návštěvníků mezi jednotlivými částmi systému. Na obrázku 1 je zobrazen základní model.



Obrázek 1: Petriho síť wellness centra

3.2 Slovní popis

Navzdory snaze o maximální přesnost a realistické zachycení průběhu návštěvy centra obsahuje náskres SHO následující omezení:

- Špička návštěvnosti: V náskresu SHO není zahrnuto rozdělení příchodů podle denní doby (zvýšená frekvence příchodů v podvečerních hodinách). To znamená, že frekvence příchodů je nastavena jako konstantní v čase.
- Maximální doba strávená v systému: Náskres SHO neobsahuje omezení, které by simulovalo maximální možnou dobu pobytu jednotlivých návštěvníků. Zákazníci tedy mohou pokračovat v cyklech saunování a dalších aktivit, dokud není simulace ukončena.
- Hygienické návyky návštěvníků: Model předpokládá, že všichni návštěvníci poctivě využívají sprchy před vstupem do sauny, jak by mělo být. Tento předpoklad může ovlivnit reálnost výstupů simulace v případech, kdy je hygienické chování zákazníků variabilní.

Tato omezení mohou ovlivnit výstupy simulace v případech, kdy je špičková návštěvnost nebo omezený časový rámec významným faktorem pro reálný provoz wellness centra. Přesto model poskytuje důležité informace o vytížení jednotlivých částí centra a čekacích dobách.

4 Implementace

Naše řešení je implementováno v jazyce C++ a knihovně SIMLIB. Implementace je založená na popisu Petriho sítě popsaném v kapitole 3.1 a doplňujícím slovním popise v kapitole 3.2. Veškerý zdrojový kód je uložen v souboru `sauna.cpp`.

4.1 Použití

Program lze přeložit pomocí připraveného souboru Makefile příkazem `make`.

Pro účely flexibilního testování a simulace různých scénářů modelu je možné program spustit s využitím argumentů příkazového řádku. Tyto argumenty umožňují nastavit klíčové parametry systému:

- `-p` – Průměrný interval příchodů návštěvníků ve špičce (17:00–21:00), výchozí hodnota je 6 minut.
- `-n` – Průměrný interval příchodů návštěvníků v běžném čase (14:00–17:00), výchozí hodnota je 8 minut.
- `-l` – Počet skříněk v šatně, výchozí hodnota je 25.
- `-s` – Počet sprch, výchozí hodnota je 3.
- `-a` – Kapacita sauny, výchozí hodnota je 15 míst.
- `-b` – Kapacita bazénku, výchozí hodnota je 5 míst.
- `-r` – Počet lehátek v odpočinkové místnosti, výchozí hodnota je 10.

Pokud nejsou argumenty zadány, program použije výchozí hodnoty uvedené výše.

Simulaci lze spustit také v režimu optimalizovaného návrhu, který obsahuje dodatečné úpravy implementované na základě výsledků provedených experimentů. Tento režim spustíte příkazem `make improved`.

4.2 Příklady spuštění

Následující příklady ukazují různé možnosti spuštění programu:

- `./sauna` – Spuštění programu s výchozími hodnotami.
- `./sauna -l 20 -s 8` – Spuštění programu s 20 skříňkami a 8 sprchami, ostatní parametry zůstávají výchozí.
- `make improved` – Spuštění programu v režimu simulace s optimalizacemi.
- `./sauna -p 30 -sa 10` – Simulace se zvýšeným příchodem návštěvníků ve špičce (30 za hodinu) a zmenšenou kapacitou sauny na 10 míst.

5 Simulační experimenty a výsledky

Cílem experimentů bylo ověřit, zda je návštěva sauny pro zákazníky co nejkomfortnější, tedy aby nedocházelo k nadměrnému čekání ve frontách na recepci, do sauny nebo k bazénku. Hlavním cílem této studie bylo také zjistit, zda je kapacita sprch pro návštěvníky sauny dostatečná a zda nedochází k častému vynechávání sprchování v případech, kdy jsou všechny sprchy obsazené.

Další pozornost byla věnována analýze kapacit dalších zařízení, jako jsou odpočinková lehátka, šatny a ochlazovací bazénky, s cílem posoudit, zda aktuální uspořádání a dostupné kapacity odpovídají požadavkům návštěvníků v různých časových obdobích provozu. Tyto experimenty měly rovněž za úkol identifikovat potenciální úzká místa systému a navrhnout optimalizace pro zlepšení zákaznické zkušenosti a efektivnější využití zdrojů.

5.1 Experimenty v aktuálním stavu

V této části byla sauna simulována za předpokladu současného stavu a obdržených dat, popsanych v kapitole 2. Byly sledovány tyto klíčové ukazatele:

- **Průměrná doba čekání** ve frontách na recepci, do sauny, do bazénku či na odpočinková lehátka.
- **Využití kapacit jednotlivých zařízení**, tedy jak často a v jaké míře jsou šatny, sprchy, sauna, bazénky a lehátka využívány.
- **Počet vynechaných sprch** zákazníky v situacích, kdy byly všechny sprchy obsazené.

Výsledky experimentů je možné sledovat v tabulce níže:

Parametr	Hodnota	Poznámka
Počet návštěvníků	63	Celkový počet návštěvníků během simulace.
Průměrná čekací doba na skříňky	0 min	Přijatelná hodnota.
Průměrná čekací doba na recepci	2,51 min	Přijatelná hodnota.
Maximální čekací doba na recepci	8,10 min	Přijatelná hodnota.
Průměrná čekací doba na saunu	0,09 min	Přijatelná hodnota.
Průměrná čekací doba na bazénky	0 min	Přijatelná hodnota.
Průměrná čekací doba na lehátka	0,25 min	Přijatelná hodnota.
Maximální čekací doba na lehátka	6,19 min	Hranice přijatelnosti - možná optimalizace.
Průměrné využití kapacity sauny	45 %	Přijatelná hodnota.
Maximální využití kapacity sauny	100 %	Sauna byla téměř vždy plná - na hranici využitelnosti.
Průměrné využití kapacity bazénu	10 %	Přijatelná hodnota.
Maximální využití kapacity bazénu	60 %	Přijatelná hodnota.
Počet přeskočených sprch	37	Nepřijatelná hodnota - vyžaduje optimalizaci.

Tabulka 1: Výsledky simulace sauny v aktuálním stavu

5.2 Experimenty s návrhy na vylepšení

Ve výsledcích z experimentů 2 můžeme vidět, že sledovaný systém by mohl být v určitých místech optimalizován. Jde zejména o místo, které je hlavním pozorovaným aspektem tohoto systému - kapacita sprch. Hodnota 37 je značně znepokojující a má výrazný vliv na celkový prožitek zákazníka a zejména na hygienickou kvalitu tohoto wellness zařízení. Proto v následujícím experimentu jsme zvýšili kapacitu sprch ze 3 na 5 a sledovali výsledky níže:

Parametr	Hodnota	Poznámka
Počet návštěvníků	69	Celkový počet návštěvníků během simulace.
Průměrná čekací doba na skříňky	0 min	Přijatelná hodnota.
Průměrná čekací doba na recepci	1,71 min	Přijatelná hodnota.
Maximální čekací doba na recepci	6,11 min	Přijatelná hodnota.
Průměrná čekací doba na saunu	1,00 min	Přijatelná hodnota.
Průměrná čekací doba na bazének	0 min	Přijatelná hodnota.
Průměrná čekací doba na lehátka	0,11 min	Přijatelná hodnota.
Maximální čekací doba na lehátka	4,05 min	Přijatelná hodnota.
Průměrné využití kapacity sauny	48 %	Přijatelná hodnota.
Maximální využití kapacity sauny	100 %	Maximální využití - na hranici využitelnosti.
Průměrné využití kapacity bazénu	7 %	Přijatelná hodnota.
Maximální využití kapacity bazénu	80 %	Přijatelná hodnota.
Počet přeskočených sprch	3	Přijatelná hodnota.

Tabulka 2: Výsledky simulace sauny v aktuálním stavu

Můžeme vidět, že pouhé zvýšení kapacity sprch vedlo k dramatickému snížení přeskočených sprch o **92%**.

6 Experimenty s teoretickou zvýšenou návštěvností

Jelikož se obliba saunování a otužování každým rokem zvyšuje, dává smysl předpovídat budoucí vývoj a další možné úzká místa systému. Byly tedy provedeny další, teoretické experimenty. Cílem těchto experimentů bylo zjistit, jaké dopady by mělo zvýšení počtu zákazníků na klíčové parametry systému, jako jsou čekací doby, využití kapacit zařízení a celkový komfort návštěvníků.

Byly definovány následující scénáře:

- **Scénář 1:** Zvýšení návštěvnosti o 50 %
- **Scénář 2:** Zvýšení návštěvnosti o 100 %

Tyto scénáře byly simulovány za předpokladu, že ostatní podmínky systému (např. kapacity zařízení, doby obsluhy, atd.) zůstávají nezměněny.

V tabulkách výsledků níže můžete vidět vybrané, nejzajímavější ukazatele.

6.1 Teoretický scénář 1

Parametr	Hodnota	Poznámka
Počet návštěvníků	93	Celkový počet návštěvníků během simulace.
Průměrná čekací doba na skříňky	3,77 min	Přijatelná hodnota.
Maximální čekací doba na skříňky	34 min	Nepřijatelná hodnota.
Průměrná čekací doba na recepci	4,53 min	Přijatelná hodnota.
Maximální čekací doba na recepci	22 min	Nepřijatelná hodnota.
Průměrná čekací doba na saunu	0,67 min	Přijatelná hodnota.
Průměrná čekací doba na bazének	0 min	Přijatelná hodnota.
Průměrná čekací doba na lehátka	0,41 min	Přijatelná hodnota.
Maximální čekací doba na lehátka	5,65 min	Přijatelná hodnota.
Počet přeskočených sprch	78	Nepřijatelná hodnota.

Tabulka 3: Scénář 1: zvýšená návštěvnost o 50 %

Z výsledků lze identifikovat několik klíčových poznatků:

1. Počet návštěvníků:

- Celkový počet návštěvníků se zvýšil na 93, což odpovídá očekávanému 50% nárůstu.

2. Čekací doby na klíčových místech:

- **Šatny:** Průměrná čekací doba zůstává přijatelná (3,77 min), ale maximální čekací doba (34 min) je velmi vysoká a naznačuje kritické přetížení šaten v určitých časech.
- **Recepce:** Průměrná čekací doba na recepci (4,53 min) se blíží horní hranici přijatelnosti. Maximální čekací doba (22 min) však ukazuje na nutnost navýšení kapacit recepce.
- **Sauna, bazének a lehátka:** Průměrné čekací doby zůstávají v přijatelném rozsahu, což je dobrá zpráva pro provozovatele, protože sauna a bazének je finančně nejnáročnější rozšířit.

3. Přeskočené sprchy:

- Počet přeskočených sprch vzrostl na 78, což představuje zásadní hygienický problém a ukazuje na nedostatečnou kapacitu sprch i při zvýšené návštěvnosti.

4. Závěr scénáře 1:

- Při zvýšené návštěvnosti o 50 % zůstává systém z větší části funkční, ale kritické problémy se projevují zejména u šaten, recepce a sprch.
- Doporučení zahrnuje navýšení počtu sprch, zvážení úpravy kapacity recepce, či zrychlení procesu odbavení a rozšíření šatnových kapacit, aby bylo možné lépe zvládat špičkovou návštěvnost.

6.2 Teoretický scénář 2

Parametr	Hodnota	Poznámka
Počet návštěvníků	127	Celkový počet návštěvníků během simulace.
Průměrná čekací doba na skříňky	7,44 min	Nepříjemná hodnota.
Maximální čekací doba na skříňky	46 min	Nepříjemná hodnota.
Průměrná čekací doba na recepci	13,71 min	Nepříjemná hodnota.
Maximální čekací doba na recepci	35 min	Nepříjemná hodnota.
Průměrná čekací doba na saunu	1,17 min	Příjemná hodnota.
Průměrná čekací doba na bazének	0 min	Příjemná hodnota.
Průměrná čekací doba na lehátka	0,41 min	Příjemná hodnota.
Maximální čekací doba na lehátka	7,91 min	Příjemná hodnota.
Počet přeskočených sprch	101	Nepříjemná hodnota.

Tabulka 4: Scénář 2: zvýšená návštěvnost o 100 %

Z výsledků lze identifikovat několik klíčových poznatků:

1. Počet návštěvníků:

- Celkový počet návštěvníků během simulace vzrostl na 127, což odpovídá očekávanému dvojnásobku oproti základní simulaci.

2. Čekací doby na klíčových místech:

- **Šatny:** Průměrná čekací doba (7,44 min) je již nepříjemná a maximální čekací doba (46 min) indikuje, že šatny jsou zcela přetíženy během špiček.
- **Recepce:** Průměrná čekací doba na recepci (13,71 min) a maximální čekací doba (35 min) představují kritické problémy, které mohou vést k výraznému snížení spokojenosti zákazníků.
- **Sauna, bazének a lehátka:** Čekací doby zůstávají v přijatelném rozsahu, přestože maximální čekací doba na lehátka (7,91 min) naznačuje přetížení v určitých momentech.

3. Přeskočené sprchy:

- Počet přeskočených sprch vzrostl na 101, což je nepříjemná hodnota a ukazuje na zásadní nedostatek sprch pro zvýšený počet návštěvníků.

4. Závěr scénáře 2:

- Při 100% zvýšení návštěvnosti je systém zcela přetížen. Největší problémy jsou patrné v šatnách, recepci a u sprch, kde dochází k výraznému prodloužení čekacích dob a nárůstu počtu přeskočených sprch.
- Doporučení zahrnují zásadní rozšíření kapacit sprch a šaten, navýšení personálu pro zrychlení odbavení na recepci a přehodnocení celkového provozního plánu pro zvládnutí dvojnásobné návštěvnosti.

7 Shrnutí a závěr

Na základě provedených simulačních experimentů lze dojít k následujícím závěrům:

1. Celková spokojenost zákazníků:

- V aktuálním nastavení systému jsou čekací doby na většinu zařízení přijatelné. To naznačuje, že systém je schopen efektivně obsluhovat zákazníky a většina zdrojů je adekvátně dimenzována.
- Nejdelší čekací doby byly zaznamenány na recepci a na odpočinková lehátka, avšak i ty zůstaly v rámci přijatelných hodnot.

2. Problémy se sprchami:

- Jedním z klíčových zjištění je **vysoký počet přeskočených sprch (37 případů)** v aktuálním nastavení, což svědčí o nedostatečné kapacitě tohoto zařízení.
- Tento problém má přímý vliv na hygienickou kvalitu a komfort návštěvníků.

3. Využití sauny a bazénku:

- Sauna v průběhu simulace dosáhla maximální kapacity, což naznačuje, že kapacita nemusí být dostatečná v případě, že přijde více zákazníků.
- Bazének nebyl zcela využitý, což ukazuje optimální kapacitu.

4. Optimalizace sprch:

- Zvýšení kapacity sprch ze 3 na 5 vedlo k dramatickému snížení počtu přeskočených sprch z 37 na 3.
- Tento krok výrazně zlepšil kvalitu systému a minimalizoval nepříjemnosti spojené s čekáním na sprchy.
- Výsledky také ukázaly mírné zlepšení čekacích dob na ostatních zařízeních díky menšímu přetížení v průchodu systémem.

5. Celkový přínos optimalizací:

- Optimalizace zvýšila kapacitu systému a zlepšila komfort zákazníků.
- Zejména u sprch se podařilo eliminovat zásadní problém, který by mohl negativně ovlivnit zkušenosti návštěvníků.

6. Doporučení pro případ zvýšené návštěvnosti:

- Při zvýšené návštěvnosti o 50 % se systém začíná dostávat na hranici své kapacity, přičemž kritické problémy se objevují u šaten, recepce a sprch.
- Při 100 % zvýšení návštěvnosti je systém výrazně přetížen, což vede k nepříjemným čekacím dobám a kritickému snížení komfortu návštěvníků.
- Doporučení zahrnuje rozšíření kapacit šaten a recepce, zvýšení počtu sprch na alespoň 6 až 8 a zrychlení odbavení na recepci pomocí zvýšení počtu obslužných míst nebo automatizace procesů.
- V budoucnu by měla být zvážena pravidelná analýza návštěvnosti a úprava provozních parametrů na základě dlouhodobých trendů a sezónních změn.

Tato studie poukázala a upozornila na nedostačující části sledovaného systému spolu s návrhem na optimalizaci. Implementace doporučených změn by mohla dále zlepšit provozní efektivitu a komfort návštěvníků, a to i v případě předpokládaného růstu oblíbenosti wellness služeb.

Reference

- [1] Chvátalová, K.: Spokojenost návštěvníků wellness center v Brně. 2023, vedoucí práce: Jan Novák.