

12. ODBORNÁ KONFERENCE DOKTORSKÉHO STUDIA

Pořádaná Ústavem soudního inženýrství v Brně

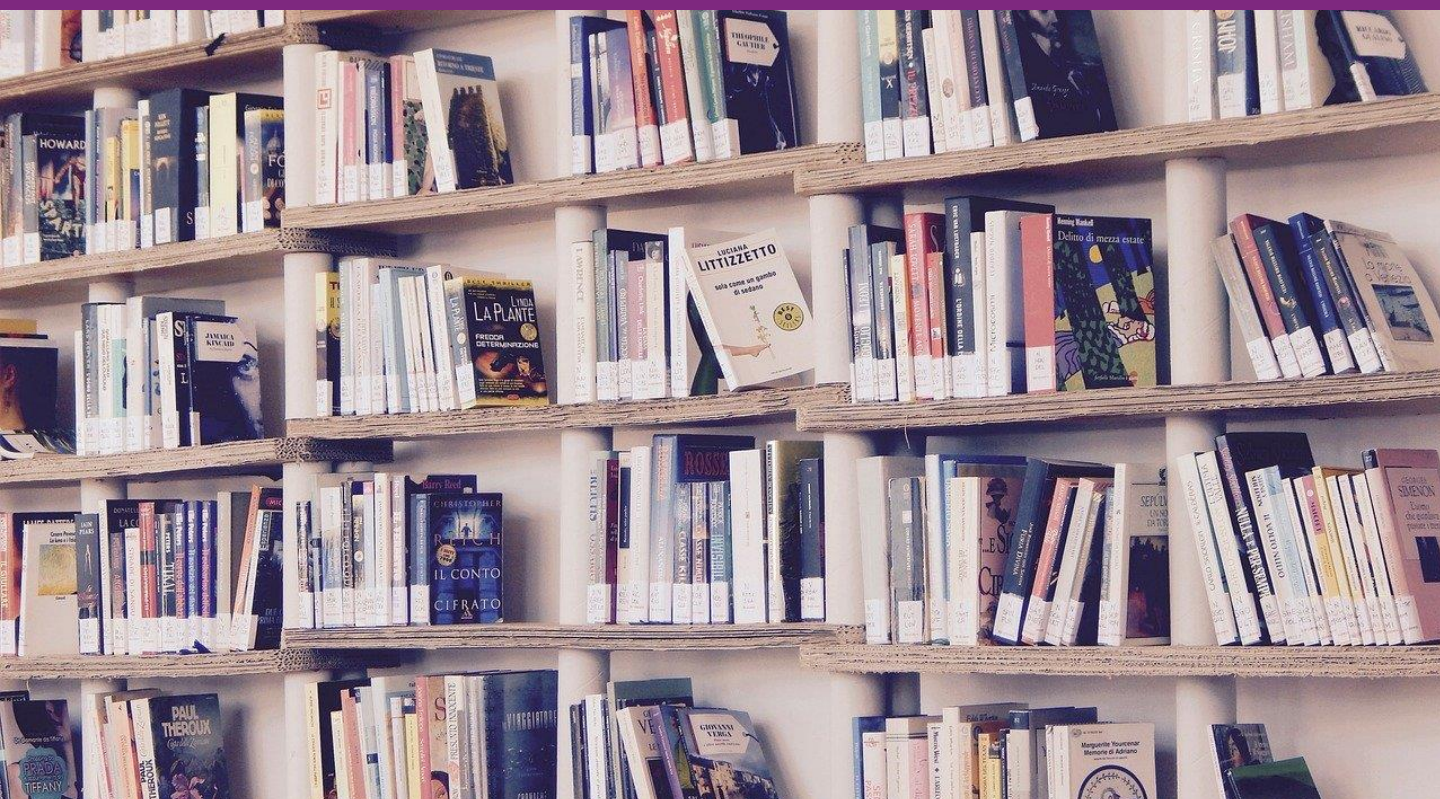
Záštitu nad letošním ročníkem převzali:

JUDr. Markéta Vaňková
primátorka města Brna

prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.
rektor Vysokého učení technického v Brně

Junior Forensic Science Brno

JuFoS



SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ

Název: Sborník příspěvků konference Junior Forensic Science Brno 2020
Sestavili: Ing. et Ing. Daniel Kliment, Ing. Tomáš Hrdlička, Ing. Tereza Jandásková
Vydalo: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství,
Purkyňova 464/118, 612 00 Brno
Vyšlo: leden 2020
Vydání: první
ISBN: 978-80-214-5827-7

Tento sborník obsahuje všechny příspěvky konference, které byly autory včas dodány. Příspěvky byly recenzovány, neprošly jazykovou korekturou. V následujícím obsahu jsou v jednotlivých sekcích řazeny příspěvky abecedně, dle příjmení prvního autora.

OBSAH

Sekce: Analýza silničních nehod a oceňování motorových vozidel, strojů a zařízení

MERACIA SÚSTAVA PRE VYHODNOCOVANIE ZÁSAHU AUTOMATIZOVANÝCH VOZIDIEL DO RIADENIA	6
JURAJ JANURA	
POROVNANIE NEHODOVÝCH FAKTOROV ZAPRÍČINENÝCH MLADÝMI VODIČMI VO VYBRANÝCH KRAJINÁCH	13
MIROSLAVA KRAJČIOVÁ	
DOPRAVNÍ NEHODY S ÚČASTÍ CHODCŮ	25
MARTINA KOSTÍKOVÁ	
KRIZOVÉ SITUACE NA ŽELEZNIČNÍCH PŘEJEZDECH	33
RADEK PAVELKA	
VŠEOBECNÁ HODNOTA OHRAŇOVACÍHO LISU	46
ROMAN ŠŮSTEK	
MOŽNOSTI A LIMITY CHYTRÝCH PARKOVACÍCH SYSTÉMU V RÁMCI KONCEPTU SMART CITY	53
MICHAL URBÁNEK	
ANALÝZA POČTU DOPRAVNÍCH NEHOD A VĚKOVÉ STRUKTURY JEJICH PŮVODCŮ	60
ALEŠ VRÁNA	
LEGISLATIVA ZAVÁDZANIA AUTOMATIZOVANÝCH CESTNÝCH VOZIDIEL V EÚ A VO SVETE	65
TOMÁŠ ZAVODJANČÍK, PETER VERTAĽ	

Sekce: Stavebnictví a oceňování nemovitostí

POSOUZENÍ NEMATERIÁLNÍCH FAKTORŮ OVLIVŇUJÍCÍCH HODNOTU OBYTNÉ STAVBY ..70	
MONIKA DOLEŽALOVÁ	
POSÚDENIE ZREALIZOVANÝCH DETAILOV NA PLOCHEJ STRECHE Z ASFALTOVANEJ POVLAKOVEJ KRYTINY	75
JAKUB ČURPEK, JOZEF BOČKAJ, MARTINA JURIGOVÁ	
OBVYKLÁ CENA POZEMKŮ MANIPULAČNÍCH PLOCH V AREÁLECH.....	81
KARLA HÁVA, MICHAELA TALPOVÁ	
DREVENÉ PRVKY V KONDENZAČNEJ ZÓNE	89
JÁN HOLLÝ, MILAN PALKO, MARTINA JURIGOVÁ	
VÝVOJ POŘIZOVACÍCH NÁKLADŮ RODINNÝCH DOMŮ V LETECH 2018 AŽ 2019 V ZÁVISLOSTI NA MATERIÁLOVÉ BÁZI	95
TOMÁŠ HRDLÍČKA	
VÝVOJ PARAMETRŮ NABÍDKY NEMOVITOSTÍ.....	101
TEREZA JANDÁSKOVÁ	

SYSTÉMOVÉ POJETÍ ROLE ARCHITEKTONICKÝCH A URBANISTICKÝCH FAKTORŮ PŘI OCENOVÁNÍ STAVEB	106
DANIEL KLIMENT	
SESUV – BRNO, BYSTRC	111
JIRÍ NEKL	
NĚKTERÉ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ NÁJEMNÉ V ADMINISTRATIVNÍCH BUDOVÁCH	118
OLDŘICH POKORNÝ	
MOŽNÉ PŘÍSTUPY K OCENĚNÍ ATYPICKÝCH BYTOVÝCH JEDNOTEK	128
MARTINA VAŘECHOVÁ	

Úvodní slovo

doc. Ing. Aleše Vémoly, Ph.D.

ředitele Ústavu soudního inženýrství Vysokého učení technického v Brně

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

je mi ctí, že se na půdě Ústavu soudního inženýrství Vysokého učení technického v Brně koná již XII. ročník konference Junior Forensic Science 2020. Jedná se o mezinárodní vědeckou konferenci studentů doktorských studijních programů zejména forenzních disciplín, se zaměřením zejména na problematiku analýzy silničních nehod a oceňování motorových vozidel, strojů a problematiku stavebnictví a oceňování nemovitostí.

Konference je každoročně organizována studenty Ústavu soudního inženýrství VUT v Brně pod záštitou primátorky statutárního města Brna JUDr. Markéty Vaňkové, rektora VUT v Brně prof. RNDr. Ing. Petra Štěpánka, CSc., dr.h.c. a za podpory Asociace znalců a odhadců ČR.

Letošní ročník přinesl řadu změn. Tou hlavní je přidružení konference JuFoS ke konferenci Expert Forensic Science ExFoS 2020, kdy tento ročník konference je věnován 50. výročí založení Ústavu soudního inženýrství Vysokého učení technického v Brně. Výhodou této změny je mj. přímá vazba na odborníky z praxe. Účastníci konference JuFoS tak mohou získat maximální zpětnou vazbu a zároveň se účastnit jedné z největších znaleckých konferencí v České republice.

Jsem velmi rád, že i letos se podařilo uspořádat konferenci, které se účastní studenti nejen ÚSI VUT, ale i další studenti univerzit a institucí z České a Slovenské republiky.

Do sborníku konference bylo přijato celkem 18 příspěvků, zařazených do 2 odborných sekcí. V sekci Analýza silničních nehod a oceňování motorových vozidel, strojů a zařízení bylo přijato celkem 8 příspěvků, v sekci Stavebnictví a oceňování nemovitostí 10 příspěvků.

Na závěr přeji konferenci JuFoS další úspěšné ročníky a všem účastníkům mnoho úspěchů v jejich další vědecké práci.

MERACIA SÚSTAVA PRE VYHODNOCOVANIE ZÁSAHU AUTOMATIZOVANÝCH VOZIDIEL DO RIADENIA

MEASURING DEVICE FOR EVALUATION OF AUTOMATED VEHICLE INTERVENTION IN DRIVING

Juraj Janura¹

Abstrakt

Účelom článku je v krátkosti predstaviť zámer môjho výskumu v oblasti automatizovaných vozidiel. Aktuálne sa asistenčné systémy stávajú súčasťou portfólia každého výrobcu automobilov, ktorý sa snaží napredovať v oblasti aktívnej bezpečnosti. Rovnako automatizované systémy sú veľkou výzvou pre zainteresované strany, prechádzajú dynamickým vývojom snažiac sa o dosiahnutie najvyššieho stupňa automatizácie v blízkej budúcnosti. Tento trend prináša nutnosť nových poznatkov a postupov riešení dopravných nehôd aj pre znaleckú obec. Aby sa zabezpečila, čo najpresnejšia analýza kritických situácií a dopravných nehôd, potrebujú znalci relevantné vstupy na spracovanie posudkov. Navrhovaná meracia sústava bude slúžiť ako kvalitný nástroj pre zber skutočných údajov, ktoré mali rozhodujúci vplyv na dopravnú situáciu. Okrem meracej sústavy bude nutnosťou aj vypracovanie vyhodnocovacej aplikácie, ktorá jednoduchým a prehľadným spôsobom bude prezentovať namerané hodnoty. Posledným nemenej dôležitým faktorom bude metodika merania, ktorá zabezpečí kvalitu, opakovateľnosť a relevantnosť nameraných údajov.

Abstract

Purpose of this article is short introduction of my research in automated vehicle field. Nowadays the assistance systems are becoming a part of portfolio of car makers, which are progressive in active safety development. Also automated systems are challenge for concerned groups, they are being developed in dynamic way focusing on fastest reaching of full automation. This trend requests new necessary knowledges and procedures for traffic accidents analysis for forensic experts. For securing the most accurate analysis of critical situations and traffic accidents, forensic experts need relevant inputs for preparation of forensic reports. Proposed measuring device will be helpful tool for traffic accident decisive parameters gathering. Also evaluation application creation will be essential, which will provide understandable outputs. Last but not least factor will be measuring methodology preparing, which will provide quality, repeatability and relevant measured parameters.

Klíčová slova

Radar, lidar, kamera, meracia sústava, Kalmanov filter, aplikácia.

Keywords

Radar, lidar, camera, measuring device, Kalman filter, application.

1 ÚVOD

V súčasnosti sme svedkami búrlivého rozvoja automobilového priemyslu, ktorý sa prejavuje technickým zlepšovaním vozidiel, infraštruktúry a nemalou mierou aj zvyšovaním počtosti dopravných prostriedkov.

S nárastom stupňa automobilizácie a intenzity dopravy stúpa pravdepodobnosť kolíznych situácií. Rovnako nerovnomerné rozloženie pracovných príležitostí v rámci republiky kladie enormnú záťaž na kritické dopravné uzly v rámci cestnej infraštruktúry. Pravidelná migrácia, tranzitná doprava bez adekvátnej diaľničnej siete negatívne vplyva na celkovú úroveň bezpečnosti cestnej premávky.

Spomínané aspekty zvyšujú náročnosť na riadenie cestného vozidla, vyžadujú veľkú koncentráciu vodičov, skúsenosti a značnú mieru opatrnosti. Aktuálny trend v implementovaní rôznych asistenčných systémov aktívnej bezpečnosti vplyva značnou mierou na zvyšovanie celkovej bezpečnosti v cestnej premávke a stáva sa takmer nevyhnutnosťou pri celoeurópskej snahe o minimalizovanie dopravných nehôd. Postupné zavádzanie automatizácie jednotlivých systémov a prvkov aktívnej bezpečnosti prináša otázky nielen technickej zrealizovateľnosti ale aj legislatívne pozadie – určenie zodpovednosti za prípadné škody. Rovnako sa naskytá priestor pre aplikovanie nových adekvátnych postupov pri vyšetrovaní nehôd, prípadne odstraňovaní nedostatkov jednotlivých systémov.

¹ Juraj Janura, Ing., Žilinská univerzita v Žiline, Ústav znaleckého výskumu a vzdelávania, Ul. 1. mája 32, 010 26 Žilina, juraj.janura@gmail.com

Je to veľká výzva, pre všetky zainteresované strany, pre vývojárov, inžinierov, technikov a ostatných odborníkov.

Účelom tohto článku je v krátkosti predstaviť môj zámer výskumu a to navrhnuť externú meraciu sústavu, ktorá bude vyhodnocovať zásah automatizovaných vozidiel do riadenia v kritických, respektíve v nehodových situáciách a poslúži ako podklad pre súdno-znaleckú analýzu. Táto sústava bude mobilná a použiteľná na ľubovoľné vozidlá. Potrebný zber dát bude zabezpečený z radarového senzoru, kamery, GPS snímača a akcelerometrov. Na vyhodnotenie zozbieraných informácií bude navrhnutá aplikácia podávajúca zrozumiteľné a použiteľné výstupy. Okrem iného bude navrhnutá aj metodika pre správne vyhodnocovanie a prípravu podkladov pre znalcov.

2 AUTOMATIZÁCIA VOZIDIEL

Hoci nie je jednoznačne a so všeobecnou platnosťou dohodnutá definícia pojmov ako “automatizované”, “autonómne” alebo “samoriadiace” vozidlo, pre účely tohto článku budem vychádzať z názvoslovia používaného Výskumným strediskom Európskeho parlamentu.



Automatizované vozidlo – vozidlo používajúce vlastné vybavenie na vykonávanie jednej alebo viacerých riadiacich úloh automaticky.

Samoriadiace vozidlo – vozidlo skonštruované na autonómnú jazdu bez kontroly a zásahu vodiča.

Na základe tejto definície, samoriadiace vozidlá patria do širšej skupiny - automatizovaných vozidiel. [1]

2.1 Rozdelenie vozidiel podľa stupňa automatizácie

Pri rozdelení vozidiel podľa stupňa automatizácie budem vychádzať z klasifikácie SAE (Society of automotive engineers), ktorá určila 6 stupňov. Stupeň 0 predstavuje žiadnu automatizáciu a stupeň 5 plnú automatizáciu. [1]

SAE Level	SAE Name	SAE Narrative Definition	Execution of Steering/ Acceleration/ Deceleration	Monitoring of Driving Environment	Fallback Performance of Dynamic Driving Task	System capability (driving modes)	BAS Level 	NHTSA Level 
Human Driver monitors the driving environment								
0	No Automation	the full-time performance by the human driver of all aspects of the dynamic driving task	Human Driver	Human Driver	Human Driver	N/A	Driver only	0
1	Driver Assistance	the driving mode-specific execution by a driver assistance system of either steering or acceleration/deceleration	Human Driver and Systems	Human Driver	Human Driver	Some Driving Modes	Assisted	1
2	Partial Automation	Part-time or driving mode-dependent execution by one or more driver assistance systems of both steering and acceleration/deceleration. Human driver performs all other aspects of the dynamic driving task.	System	Human Driver	Human Driver	Some Driving Modes	Partially Automated	2
Automated driving system ("system") monitors the driving environment								
3	Conditional Automation	driving mode-specific performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task - human driver does respond appropriately to a request to intervene	System	System	Human Driver	Some Driving Modes	Highly Automated	3
4	High Automation	driving mode-specific performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task - human driver does not respond appropriately to a request to intervene	System	System	System	Some Driving Modes	Fully Automated	3/4
5	Full Automation	full-time performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task under all roadway and environmental conditions that can be managed by a human driver	System	System	System	Some Driving Modes		

Obr. 1 Klasifikácia stupňov automatizácie podľa SAE

0 stupeň – žiadna automatizácia: vodič vykonáva vedenie vozidla úplne sám a je zodpovedný za monitorovanie okolia. Napriek označeniu žiadna automatizácia vozidlo môže byť vybavené systémami zasahujúcimi do riadenia ako napr. varovanie pri nechcenom opustení jazdného pruhu – Lane departure warning, varovanie pred čelnou zrážkou – Front collision warning alebo kontrola jazdnej stability – ESC a núdzové brzdenie – Emergency braking. Hoci tieto systémy za určitých okolností zasahujú do riadenia, sú však považované za žiadnu automatizáciu, pretože sú aktivované na krátky čas a nie na sústavnú periódu.

1. stupeň - asistencia pre vodiča: najnižší stupeň automatizácie, automatizované systémy vykonávajú sčasti niektoré riadiace úlohy – akcelerácia/brzdenie alebo natáčanie volantu, napr. adaptívny tempomat (ACC) alebo udržiavanie v jazdných pruhoch (LKA). Vodič je zodpovedný za ostatné aspekty jazdy, vrátane vnímania okolia – objektov a udalostí.

2. stupeň – čiastočná automatizácia: nazývaný tiež ADAS (advanced driver assistance systems), vozidlo vykonáva obe činnosti – akceleráciu/brzdzenie a natáčanie volantu. Vodič je zodpovedný za monitorovanie okolia a za aktivovanie/deaktivovanie systémov. Za určitých okolností môže byť vodič fyzicky neaktívny pri riadení, napr. ruky dole z volantu. Musí však monitorovať nepretržite dopravnú situáciu a byť pripravený okamžite prebrať kontrolu nad vozidlom ak je to nutné.

3. stupeň – podmienená automatizácia: vozidlá sú schopné vykonávať všetky aspekty jednej alebo viacerých dynamických jazdných úloh (DDT - dynamic driving tasks) a bezpečnostných funkcií za určitých podmienok. Za zmienku stojí spomenúť, že stupne 0 až 2 sa líšia od stupňov 3 až 5 hlavne v tom, že vozidlá skupiny 3 a vyššie dokážu monitorovať a reagovať aktívne na okolitú dopravnú situáciu bez zásahu vodiča. Pri skupinách 0 – 2 to patrí výlučne k zodpovednosti vodiča. V stupni 3. vodič nemusí konštantne monitorovať okolie ale musí byť pripravený prevziať kontrolu nad vozidlom v kritických situáciách, kedy to riadiaci algoritmus nedokáže zvládnuť sám. Tento stupeň zahŕňa napr. systém riadenia v zápche (Traffic Jam Chauffeur) alebo diaľničný systém riadenia (Highway Chauffeur systems).

4. stupeň – vysoká automatizácia: riadiace systémy dokážu vykonávať všetky aspekty jednej alebo viacerých dynamických jazdných úloh (DDT – dynamic driving tasks) a bezpečnostných funkcií podobne ako stupeň 3 avšak tento stupeň automatizácie nevyžaduje zásah vodiča v kritických situáciách. Systém dokáže riešiť aj neočakávané situácie bez intervencie vodiča. Vodič má však možnosť zasiahnuť do riadenia a prevziať kontrolu nad vozidlom. Fungovanie je však podľa súčasnej legislatívy obmedzené iba v rámci určitej, na tento účel vhodnej oblasti – tzv. Geofencing.

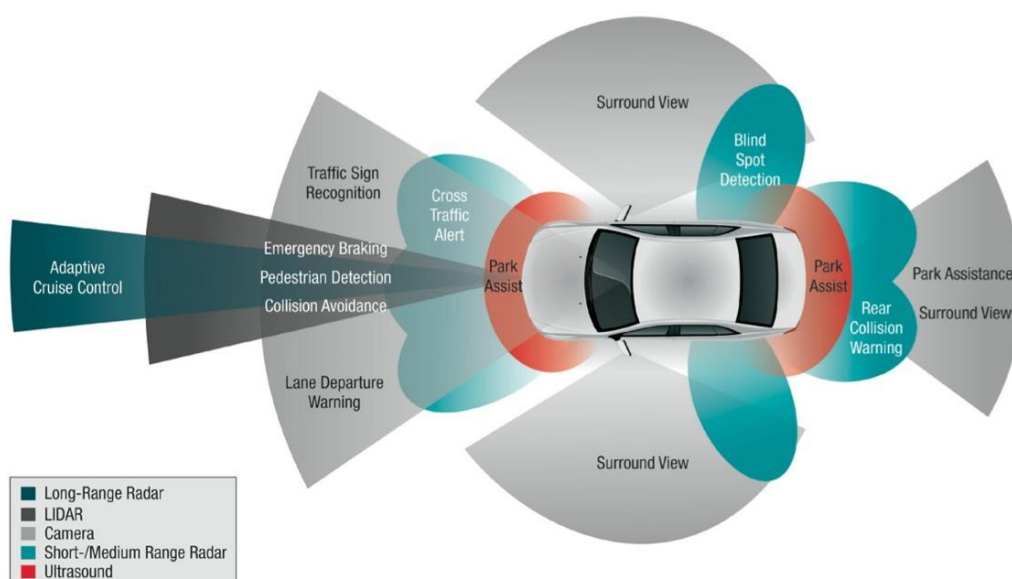
5. stupeň – úplná automatizácia: vozidlá sú schopné vykonávať kompletne všetky jazdné úlohy na všetkých typoch ciest a za všetkých podmienok. Zásah človeka nie je potrebný a ani možný, nakoľko vozidlá budú bez volantu a bez pedálu akcelerátora či pedálu brzdenia. Pojem “geofencing” v tomto prípade stráca opodstatnenie. Na základe definícií uvedených na začiatku kapitoly, práve stupeň 5 možno právom nazvať ako samoriadiaci stupeň a teda tieto vozidlá sú samoriadiace vozidlá. [1]

2.2 Hardware používaný u automatizovaných vozidiel

Oblasť automatizovaných vozidiel a potrebných hardware zariadení sa vyvíja rýchlym tempom a neustále sa zdokonaľuje. Výrobcovia sa snažia optimalizovať jednotlivé komponenty a hľadajú riešenie ako sklbiť ich výhody, aby tak dosiahli potrebný zber dát pre fungovanie systémov automatizovaných vozidiel. Dôležitým faktorom okrem technických vlastností a úžitkovosti je aj samotná cena zariadení, ktorá sa môže stať limitujúcim faktorom.

Ako najvhodnejšia kombinácia zariadení (okrem iných) sa v súčasnosti javia radary, lidary a kamery. Niektorí výrobcovia uprednostňujú radary, iní lidary, no každé zo zariadení má svoje výhody a rovnako tak aj nevýhody.

Napr. americký výrobca elektromobilov TESLA sa spolieha na kombináciu radarov a pasívnych optických senzorov a verí, že táto zostava môže nahradiť lidar. [2]



Obr. 2 Prehľad dosahu pôsobenia jednotlivých komponentov

2.2.1. Kamera

Kamera patrí medzi staršie a pomerne rozšírené technológie, ktoré majú uplatnenie vo viacerých oblastiach priemyslu. Je to pasívny systém, ktorý je niektorými svojimi výhodami nezastupiteľný. Kamera je síce podobne ako ľudské oko, náchylná na počasie (hustý dážď, sneženie) kedy je jej fungovanie obmedzené, no ako jediná dokáže zaznamenať textúru, farbu a kontrast. Schopnosť vysokého rozlíšenia, zachytenia detailov skúmaného prostredia, robí kameru technologickým lídrom pre klasifikáciu objektov. Svojou relatívne nízkou nákladovosťou, je hlavným prvkom pokročilých asistenčných systémov (ADAS – advanced driver assistance systems) a automatizovaných systémov. [3]

Ako príklad systémov používajúcich kameru uvádzam nasledovné body:

- Adaptívny tempomat (ACC – adaptive cruise control)
- Automatické prepínanie svetiel (AHBC – automatic high beam control)
- Čítanie dopravných značiek (TSR – traffic sign recognition)
- Asistent udržiavania v jazdnom pruhu (LKS – lane keep systems)
- Vnútoronné kamery – napr. na monitorovanie tváre vodiča resp. únavy vodiča [3]



Obr. 3 Kamera pre automatizované vozidlá

2.2.2. Radar

Radar - Radio detection and ranging, je zariadenie, ktoré vysiela rádiové vlny a prijíma späť odrazené vlny od okolitých objektov. Ich monitorovaním dokáže určiť pozíciu, rýchlosť a smer daných objektov. Na základe frekvencie dokáže vypočítať relatívnu rýchlosť objektu, nakoľko odrazené vlny majú inú frekvenciu - od približujúceho predmetu sú so zvýšenou a naopak od vzdialujúceho predmetu so zníženou frekvenciou. Tento jav sa nazýva Dopplerov efekt. Už počas 2. svetovej vojny sa používali prvé radary na určovanie pozície lietadiel, lodí a iných pohybujúcich sa objektov.

Podľa veľkostí operačných vzdialeností môžeme radary rozdeliť na radary:

- s nízkym dosahom – SRR (short range radar) od 0,2 – 30 m
- so stredným dosahom – MRR (medium range radar) od 30 – 80 m
- s dlhým dosahom – LRR (long range radar) od 80 – 200 m

Medzi výhody radarových systémov patrí fakt, že dokážu spoľahlivo fungovať aj v nepriaznivom počasi – v daždi, počas sneženia či v hmle. Rovnako ich relatívne nízka cena a kompaktné rozmery sú pozitívne atribúty. Limitujúcim faktorom súčasných radarov je nízke rozlíšenie, vo výsledku je poskytovaný obraz okolia neostrý a problematický k presnému určovaniu objektov. Vývojom presnejšieho radaru s frekvenciou 79 GHz by sa mala situácia zlepšiť a neostrosť obrazu znížiť. [2] [3] [4]



Obr. 4 Radar pre automatizované vozidlá

2.2.3. Lidar

Lidar – Light detection and ranging, je zariadenie ktoré funguje na rovnakom princípe ako radar s rozdielom, že vysiela a prijíma svetelný lúč - laser s vlnou dĺžkou v oblasti infračerveného elektromagnetického žiarenia (typicky 905 nm), ktoré nie je viditeľné a ani škodlivé pre ľudské oko. Na základe informácií z odrazených lúčov vytvára tzv. mračno bodov, ktoré slúži na detailnú analýzu okolia a reflektuje podrobné tvary skúmaných objektov. História lidarů siahá do 60-tych rokov, kedy bola vynájdená laserová technológia. Azda najznámejšia aplikácia laseru bola v misii Apollo 15, kde sa používal na mapovanie povrchu Mesiaca.

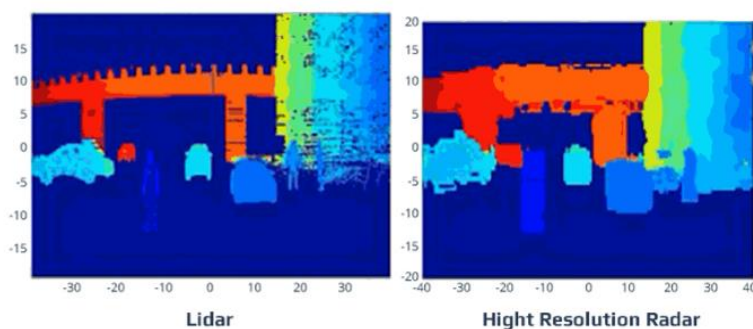
Lidar vytvára 3D obrazy okolia s vysokou presnosťou, dokonca dokáže rozoznať ľudské gestá napr. otočenie hlavy pri spozorovaní vozidla. Táto vlastnosť pomôže riadiacim algoritmom lepšie predvídať zámery chodcov, určiť v predstihu ktorý účastník smeruje kam. Na druhej strane veľkou nevýhodou lidarů je znížená funkčnosť v prípade nepriaznivého počasia. Nedokážu zabezpečiť dostatočne presne obraz okolia v prípade dažďa, sneženia či hmly. To znamená, že lidar musí byť vždy kombinovaný s iným sensorom, napr. radarom, ktorý funguje správne takmer za každého počasia.

Lidar je svojou technickou komplikovanosťou náchylný na vonkajšie vplyvy – napr. otrasy a tiež je pomerne cenovo náročný. Priebežným vývojom sa však nákladovosť postupne znižuje a tak sa stáva táto technológia dostupnejšou. [2] [3]



Obr. 5 Lidar pre automatizované vozidlá

Ak porovnáme obraz skúmaného okolia z radaru a lidarů, má radarový snímok nižšiu presnosť a rozlíšenie. Radar nedokáže presne určiť tvar objektu, nevie tým pádom presne určiť jeho typ. Preto potrebuje pre správne fungovanie ďalšie systémy ako kamery či sensory. Radary sú však menšie, kompaktnější a lacnější. Nemajú žiadne pohybujuce časti a vyžadujú tak menej energie na prevádzku.



Obr. 6 Porovnanie rozlíšenia obrazu z lidarů a radarů

Ak by sme mali zhrnúť podstatu radarů a lidarů, tak by sme prišli k záveru, že napriek tomu, že principiálne fungujú na podobnom základe, majú rôzne výstupy s jednotlivými výhodami a nevýhodami. Viacerí výrobcovia vozidiel preto kombinujú tieto dva systémy (okrem iných senzorů) a optimalizujú tak vstupné údaje pre riadiace algoritmy. Vzájomne sa systémy dopĺňajú a pomáhajú dosahovať pokrok v automatizovaní vozidiel. [2] [3]

3 MERACIA SÚSTAVA

Cieľom môjho výskumu je návrh externej meracej sústavy, ktorá bude vyhodnocovať zásah automatizovaných vozidiel do riadenia v kritických, respektíve v nehodových situáciách a poslúži ako pomôcka pre súdnych znalců pre ich analýzu a prípravu znaleckých posudkov. Sústava bude mobilná a použiteľná na ľubovoľné vozidlá. Hlavnými komponentami budú kamera, radar, lidar, GPS snímač a akcelerometry. Hlavnou výzvou pri vytváraní meracej sústavy

bude zber informácií zo snímačov, ich vzájomné zosynchronizovanie a vyhodnotenie. Mojim zámerom je vytvoriť užívateľsky nenáročnú aplikáciu, ktorá bude zozbierané informácie prezentovať v prehľadnej forme a slúžiť znalcom pri vyhodnocovaní zásahov automatizovaných systémov do riadenia.

Samotná sústava po pripnutí na vozidlo bude zosynchronizovaná s mobilným zariadením, napr. mobilný telefón, laptop alebo tablet. S takto vybaveným vozidlom je možné vykonať simulácie nebezpečných dopravných situácií alebo dopravných nehôd. Cez aplikáciu si bude môcť znalec vyhodnotiť parametre zásahu do riadenia. Výstupom bude popis kritických bodov s presnými parametrami - vzdialenosť v čase, rýchlosti, spomalenia resp. zrýchlenia, trajektórie prípadne iné. Znalec bude, mať presný obraz toho ako sa automatizovaný systém zachoval v kritickej situácii, v akej vzdialenosti sa jednotlivé systémy aktivovali a akou mierou ovplyvnili dopravnú situáciu. Ako podklad budú slúžiť synchronizované záznamy z jednotlivých senzorov.

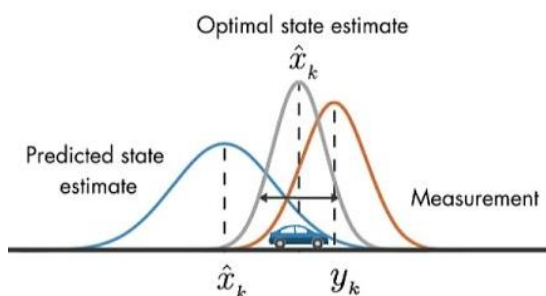


Obr. 7 Automatizované vozidlo s externou meracou sústavou

Jeden z dôvodov, prečo sa synchronizujú informácie z viacerých senzorov je ten, že pri tomto postupe je výstupná informácia podávaná s nižšou nepresnosťou a neistotou akoby to bolo pri nezávislom individuálnom meraní z jedného senzora. Dôležitým bodom pri synchronizovaní a vyhodnocovaní informácií z viacerých senzorov je spôsob, akým sa tieto dáta spracovávajú. Mojim zámerom je použiť pri vyhodnocovaní nameraných údajov Kalmanov filter.

Kalmanov filter - optimálny lineárny estimátor, stochastický rekonštruktor stavu — kyb. štatistická metóda odhadu stavu lineárneho dynamického systému, na ktorý pôsobí porucha. Odhad aktuálnej hodnoty stavu systému sa určuje na základe vopred daných informácií o systéme a meracom zariadení, nameraných (resp. pozorovaných) údajov i štatistického opisu šumov a porúch pôsobiach na systém, ako aj na základe začiatkových podmienok s cieľom štatisticky minimalizovať chybu odhadu stavu systému.

Filter možno vyjadriť ako postupnosť výpočtov vo dvoch na seba nadväzujúcich krokoch: v prvom kroku, v časovej aktualizácii (krok predikcie, angl. predict), sa vypočíta odhad stavu systému a kovariancia chyby v časovom okamihu k na základe odhadu stavu systému v časovom okamihu $k - 1$. V druhom kroku, v aktualizácii meraním (krok korekcie, angl. update), sa na základe predchádzajúceho odhadu stavu a nového merania (resp. pozorovania) vypočíta nový odhad stavu a kovariancia chyby. Kalmanov filter dokáže odfiltrovať šum z rôznych postupností údajov a v prípade chýbajúcich informácií pomocou rekurzívneho odhadu parametrov určiť stav daného systému; pre tieto vlastnosti sa používa pri identifikácii systému. [5]



Obr. 8 Optimalizácia podľa Kalmanovho filtra

Na spracovanie vstupných údajov z viacerých senzorov použijem tento nástroj na minimalizovanie nepresností.

Okrem spomínanej meracej sústavy a aplikácie vyhodnocujúcej analyzované informácie, si kladiem za cieľ vypracovať metodiku, ktorá bude nevyhnutná pre dosiahnutie relevantných údajov. Vzhľadom na to, že sa jedná o pomerne náročné technické zariadenie, bude treba zdefinovať presné kroky a postupy na analýzu informácií.

Účelom sústavy je relevantnosť nameraných údajov, ich porovnateľnosť s inými typmi vozidiel a v neposlednom rade aj opakovateľnosť meraní. Len tak zabezpečí odborné a správne vyhodnotenie údajov o zásahu automatizovaných systémov do riadenia a stane sa neoceniteľnou pomôckou pre súdnych znalcov a iných odborných pracovníkov.

4 ZÁVER

Som presvedčený, že téma automatizovaných cestných vozidiel je vysoko aktuálna a v blízkej budúcnosti dôjde k prudkému nárastu výskytu týchto vozidiel v reálnej premávke. Vzhľadom na stúpajúce nároky na koncentráciu a opatnosť vodičov, nielen z dôvodu zvyšovania početnosti vozidiel v premávke, sú asistenčné systémy veľkým prínosom pre bezpečnosť cestnej premávky. Rovnako automatizácia cestných vozidiel si kladie za cieľ okrem minimalizovania nárokov na vodičov, hlavne zvýšenie bezpečnosti a elimináciu dopravných nehôd. Nové trendy v implementovaní zložitých technických sústav – inteligentné vozidlo a inteligentná infraštruktúra, vyžadujú však nový prístup pri analýze nových kritických situácií prípadne nehôd, spôsobených či už ľudským faktorom alebo nedokonalosťou riadiaceho algoritmu.

Môj výskum je zameraný na zostrojenie externej meracej sústavy na vyhodnocovanie zásahov automatizovaných systémov do riadenia vozidla. Predpokladám, že táto meracia sústava spolu s mobilnou aplikáciou a metodikou pre správne vyhodnocovanie bude v blízkej budúcnosti užitočná a svojim odborným prínosom si nájde uplatnenie a obľubu v súdno-znaleckej oblasti.

Literatura

- [1] Kolektív autorov. *Research for TRAN Committee – Self-piloted cars: the future of road transport*. Brussels : European Parliament - Policy Department Structural and Cohesion Policies. 2016. 109 s. ISBN 978-92-823-9056-6.
Dostupné z WWW: <https://www.europarl.europa.eu/committees/en/supporting-analyses-search.html>
- [2] STAREPRAVO, Ihor. Intellias Automotive. *The Ultimate Sensor Battle: Lidar vs Radar*. [online]. Poslední aktualizace 9. 8. 2018 [cit. 2020-01-11].
Dostupné z WWW: <https://medium.com/@intellias/the-ultimate-sensor-battle-lidar-vs-radar-2ee0fb9de5da>
- [3] ORS, Ali.NXP. RADAR, camera, LiDAR and V2X for autonomous cars. [online]. Poslední aktualizace 24. 05. 2017 [cit. 2020-01-11].
Dostupné z WWW: <https://blog.nxp.com/automotive/radar-camera-and-lidar-for-autonomous-cars>
- [4] ELISABETH, Stéphane. *How Will Radar Sensor Technology Shape Cars of the Future?* [online]. Poslední aktualizace 27. 04. 2018 [cit. 2020-01-11].
Dostupné z WWW: <https://www.electronicdesign.com/markets/automotive/article/21806443/how-will-radar-sensor-technology-shape-cars-of-the-future>.
- [5] Kalmanov filter [online]. Encyclopaedia Beliana, ISBN 978-80-89524-30-3. [cit. 2020-01-11]. Dostupné z WWW: <https://beliana.sav.sk/heslo/kalmanov-filter>.

Recenzoval

Tibor Kubjatko, Ing., PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Ústav znaleckého výskumu a vzdelávania, Ul. 1. mája 32, 010 26 Žilina, tibor.kubjatko@uzv.uniza.sk

POROVNANIE NEHODOVÝCH FAKTOROV ZAPRÍČINENÝCH MLADÝMI VODIČMI VO VYBRANÝCH KRAJINÁCH

COMPARISON OF FACTORS ACCIDENTS CAUSED BY YOUNG DRIVERS IN SELECTED COUNTRIES

Miroslava Krajčiová¹

Abstrakt

Daná problematika je zameraná na analýzu faktorov ovplyvňujúcich nehodovosť mladých vodičov vo vybraných krajinách. Prvá časť popisuje vnímanie Európskej únie na danú problematiku mladých vodičov, vyčíslenie nehodovosti a faktory, ktoré nehodovosť zapríčiňujú. V ďalších kapitolách sme rozoberali základné poznatky v daných krajinách. Zamerali sme sa na to, ako vnímajú nehodovosť mladých vodičov jednotlivé krajiny a tiež ako pracujú na celoživotnom vzdelávaní vodičov. V nasledujúcom kroku sme vyhodnotili najčastejšie príčiny dopravných nehôd v jednotlivých krajinách. Na koniec sme všetky aspekty porovnali, vyhodnotili a vytvorili záver. Z výsledkov sme zistili, že mladí vodiči sú príliš sebaistí, neskúsení a ovplyvnení okolím. Najväčší problém nehodovosti mladých vodičov je nedodržovanie maximálnej povolennej rýchlosti a tiež nerešpektovanie pravidiel cestnej premávky. Je potrebné sa neustále zameriavať a skúmať príčiny smrteľných a závažných nehôd zapríčinených mladými vodičmi a hľadať spôsoby, ktorými sa nehodovosť mladých vodičov eliminuje do najnižšieho možného počtu.

Abstract

The issue is focused on the analysis of factors affecting the accident rate of young drivers in selected countries. The first part describes the European Union's perception of the issue of young drivers, quantification of the accident rate and the factors that cause the accident rate. In the following chapters we discussed the basic knowledge in the given countries. We focused on how individual countries perceive the accident rate of young drivers and how they work on lifelong driver education. In the next step we evaluated the most common causes of road accidents in individual countries. Finally, we have compared, evaluated and concluded all aspects. From the results we found that young drivers are too confident, inexperienced and influenced by the environment. The biggest problem of the accident rate of young drivers is the non-compliance with the maximum permitted speed and also the non-respect of the traffic rules. The causes of fatal and serious accidents caused by young drivers need to be constantly investigated and investigated to find ways to eliminate the incidence of accidents among young drivers to the minimum possible.

Klíčová slova

Nehodovosť, mladí vodiči, príčiny dopravných nehôd, kľúčové aspekty, najvyššia povolená rýchlosť, štatistické údaje

Keywords

Accident rate, young drivers, causes of road accidents, key aspects, speed limit, statistics

1 NEHODOVOSŤ MLADÝCH VODIČOV VO SVETE

Určite sa všetci zhodneme, že strata ľudského života je nenahraditeľná. Všade vo svete nám informácie a hlavne štatistiky jednoznačne dokazujú, že najväčším problémom na cestných komunikáciách sú mladí vodiči. Kde robia najväčšie chyby, aké sú hlavné kľúčové aspekty a ako to vnímajú jednotlivé krajiny si rozoberieme nižšie.

Základné fakty

Medzi základné atribúty, podľa ktorých rozdeľujeme mladých vodičov je ich vek, pohlavie, zdravotný stav a osobnosť. Je to fakt, ktorý nie je možné zmeniť. Sú ale faktory, ktoré sa zmeniť dajú a to sú – skúsenosti, zručnosti, vzdelávanie a tréning.

Taktiež poznáme aj iné posudzovania mladých vodičov ako sociálne a situačné faktory, spolujazda, sociálna skupina, rovesníci, socio - ekonomický status, drogy, alkohol, používanie mobilného telefónu a únava. V neposlednom rade zohráva dôležitú úlohu aj časť dňa alebo deň v týždni, a aj čas, ktorý strávia na cestách, rovnako aj faktory prostredia. [1]

¹ Miroslava Krajčiová, Ing., Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, Purkyňova 464/118, Brno, e-mail: miroslava.krajciovaa@usi.vutbr.cz

1.1.1 Základné poznatky zo štatistických údajov:

- dopravné nehody sú v celosvetovom ponímaní najčastejšou príčinou úmrtí mladých ľudí. U mladých Európanov existuje v porovnaní s priemerom približne dvojnásobne vyššia pravdepodobnosť, že zahynú pri dopravnej nehode
- Ako vyplýva z prieskumu uskutočneného na vzorke viac ako 6 500 mladých Európanov, až 43 % respondentov počas jazdy písalo textové správy (SMS), 36 % telefonovalo a 11 % sledovalo video na mobilnom zariadení; 13 % jazdilo pod vplyvom alkoholu.
- Prieskum tiež ukázal, že 26 % mladých vodičov už malo nehodu a 20 % zastavila počas jazdy polícia. V lete, keď počet úmrtí dosahuje najvyšší počet, je až 68 % vodičov pri jazde menej opatrných.
- Prieskum ukázal, že 41 % mladých vodičov viac riskuje, keď sú v aute s priateľmi a 57 % jazdí bezpečnejšie, keď sú v aute s rodičmi alebo staršími príbuznými. [2]
- Štatistiky nehodovosti v Európskej únii dokazujú, že prísnejšie predpisy neznamenia automaticky bezpečnejšie cestné komunikácie.
- Nemecko s neobmedzenou rýchlosťou na diaľniciach sa vojde do ¼ najlepších.
- Krajiny s povolenou hladinou alkoholu 0,5 promile sú najbezpečnejšie, krajiny s nulovou toleranciou sú naopak najhoršie.
- Všeobecne platí, že čím je bohatší štát, tým sú bezpečnejšie cestné komunikácie.

Vyššia povolená rýchlosť a nižšia povolená hladina alkoholu v krvi automaticky neznamenia nebezpečnejšie diaľnice. Ako najnovšie potvrdenie tejto zjavnej skutočnosti môžeme brať údaje o počte obetí dopravných nehôd v EU za rok 2018. [3]

Tab. 1 Počty usmrtených osôb pri nehodách na milión obyvateľov v r.2018, vrátane medziročnej zmeny v percentách

PORADIE	KRAJINA	ROK 2018	MEDZIROČNÁ ZMENA V %
1	Veľká Británia	28	-2
2	Dánsko	30	0
3-4	Írsko	31	-5
3-4	Holandsko	31	neuvedené
5	Švédsko	32	28
6	Malta	38	-5
7-8	Nemecko	39	3
7-8	Španielsko	39	-1
9	Fínsko	43	-1
10	Slovinsko	44	-13
11	Rakúsko	45	-3
12	Slovensko	46	-8
13	Francúzsko	48	-5
14	Estónsko	51	40
15	Belgicko	52	-4
16	Taliansko	55	-2
17	Cyprus	57	-8
18	Portugalsko	59	1
19	Luxembursko	60	44
20	Litva	61	-11
21	Česká republika	62	14
22-23	Maďarsko	64	1
22-23	Grécko	64	-6
24	Poľsko	76	2
25	Chorvátsko	77	-4
26	Lotyšsko	78	10
27	Bulharsko	88	-9
28	Rumunsko	96	-4
Priemer v EU 28		49	-1

Štatistika nezohľadňuje dopravný výkon, hustotu premávky, kvalitu infraštruktúry, vek vozidla, a ďalšie faktory, ktoré majú vplyv na počet nehôd a závažnosť ich následkov. Aj napriek tomu však môžeme tvrdiť, že jeden, v praxi najostrejšie sledovaný a prísne pravidlami vymáhaný faktor – „najvyššia povolená rýchlosť“ – má minimálny vplyv na nehodovosť. Keby existoval priamy vzťah medzi rýchlostnými limitmi a bezpečnosťou diaľnic, nebolo by možné, aby sa na siedmej priečke umiestnilo Nemecko. Krajina s extrémne hustou premávkou, ktorá mimo obec povoľuje rýchlosť 100 km/h a na významné časti diaľnic nie je uplatnená žiadna maximálna rýchlosť. [3]

2 NEHODOVOSŤ MLADÝCH VODIČOV V POĽSKU

Základné poznatky zo štatistických údajov

Podľa údajov Národného policajného riaditeľstva bolo v Poľsku takmer 31,7 tis. cestných nehôd. Viac ako 16 % z toho (5,1 tis.) bolo spôsobených vodičmi vo veku 18 - 24 rokov. Vzhľadom na populáciu troch miliónov poľských vodičov v tomto vekovom rozmedzí je najvyššia miera - 17,5 nehôd na 10 000 ľudí.

Mladí vodiči jazdia veľmi vysokou rýchlosťou poháňanou statočnosťou v kombinácii nedostatkom skúseností a minimálnymi zručnosťami. Môže sa to zmeniť, ak budú preškolení profesionálnymi vodičmi a tak získajú potrebné vedomosti. [4]

Počet smrteľných nehôd spôsobených týmto typom zrážok spôsobuje, že Poľsko je na jednom z posledných miest v európskom rebríčku bezpečnosti cestnej premávky. Situácia je horšia iba v Chorvátsku, Lotyšsku, Bulharsku a Rumunsku. Mladí vodiči predstavovali najväčšiu skupinu páchatel'ov a smrteľných nehôd na cestách v Európskej únii.

Ľudia vo veku 18 - 24 rokov spôsobujú každú piatu nehodu. Ak by sme však počet ľudí v tomto veku porovnali s ostatnými vekovými skupinami, ukázalo by sa, že spôsobujú najviac nehôd a väčšina ľudí zomiera pri nehodách, ktoré spôsobili, pretože je to 57 % obetí dopravných nehôd.

Dôvodmi, pre ktoré jazdia ľudia na cestách do 24 rokov predstavujú väčšie riziko ako vodiči z iných vekových skupín, sú netolerantnosť za volantom, vysoká rýchlosť, rozptýlenie, zhoršená schopnosť viesť vozidlo, ale predovšetkým nedostatok vedomostí a skúseností potrebných na bezpečnú jazdu. Mladí vodiči často nedokážu udržiavať rýchlosť zodpovedajúcu jazdným podmienkam, napríklad pri silnom daždi, nevedia sa vyhnúť sklzu alebo udržiavať dostatočnú odstupnú vzdialenosť v porovnaní s ostatnými účastníkmi cestnej premávky. [5]

2.1.1 Celoživotné vzdelávanie vodičov

Vodič, ktorý práve dostal vodičský preukaz, je neskúsený a veľmi často nevie, ako sa správať za volantom. Problémom mladých vodičov je prispôbovanie rýchlosti jazdným podmienkam a presadzovanie priorít. Aj keď poznajú teóriu, nevedia, ako sa bude vozidlo správať v prípade prudkého brzdenia alebo šmyknutia.

Najväčšie nebezpečenstvo cestnej premávky sa za posledné roky nezmenilo. Príliš veľa vodičov jazdí veľmi rýchlo, najmä v mestách. Presadzovanie priorít je vecou, ktorá v Poľsku dosahuje príliš málo vodičov. Je to jedna z najnebezpečnejších okolností na cestách a veľmi často sa to stáva v Poľsku.

Súčasťou kurzu je naučiť sa rozpoznávať nebezpečenstvá na cestách, riešiť zložité situácie a naučiť sa ako sa sústrediť. Výcvik pozostáva z teórie a predovšetkým praktických cvičení vykonávaných počas jazdy. Je rozdelený do štyroch modulov.

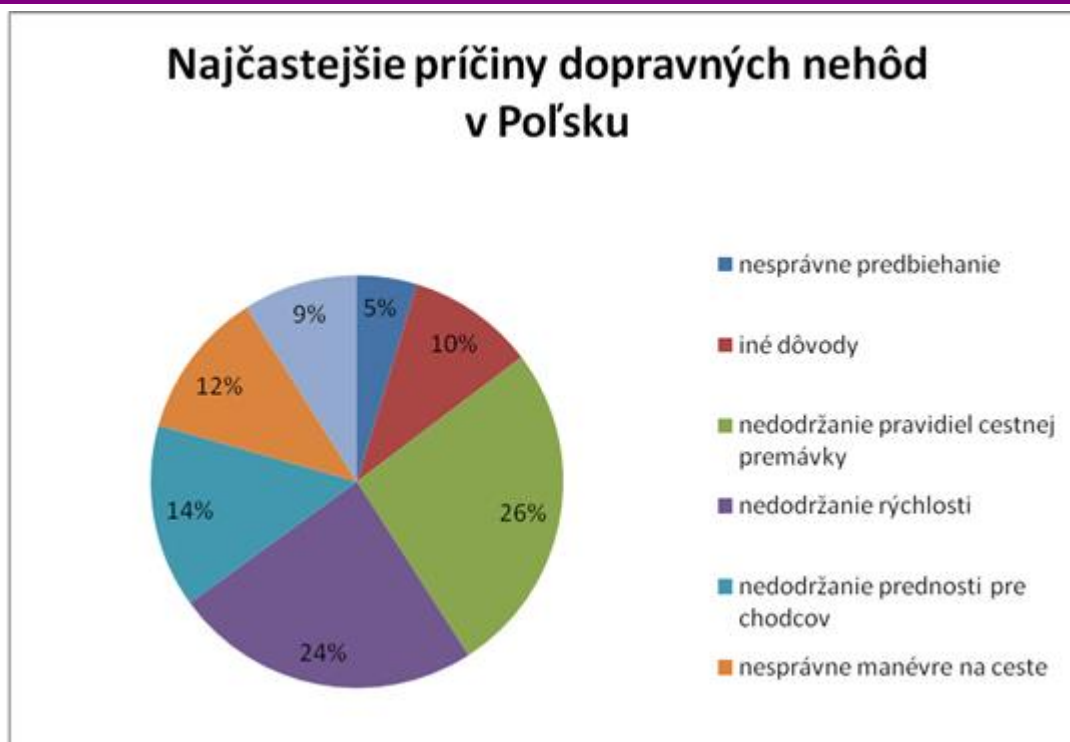
- Prvý modul - naučia sa základy jazdy – ako sa správať na jazde, základy, ktoré sú vyučované v autoškole
- Druhý modul - technické inovácie – poskytnú sa informácie o samotnom motore alebo o systémoch riadenia
- Tretí modul - brzdenie vozidla pri rôznych rýchlostiach na rôznych povrchoch
- Štvrtý modul - odvádzanie pozornosti- vodičom je vysvetlené, aké dôležité je sústrediť sa na premávku počas jazdy a nerozptyľovať sa rádiom a hlavne písaním textových správ. [4]

Novinkou je program „Zdieľajte cestu“ určený cyklistom a vodičom. Organizátori školení berú na vedomie, že na poľských cestách sa objavuje čoraz viac používateľov dvojkoľosových vozidiel a zvyšuje sa tak počet kolízií pri strete s nimi na cestách.

Najväčšou hrozbou pre bezpečnosť cestnej premávky je nedorozumenie oboch skupín, a preto je dôležité, aby obe skupiny pochopili, že spoločné spolужitie na cestách, porozumenie a empatia vedú k zlepšeniu bezpečnosti na poľských cestách. Virtuálna realita umožňuje vodičom sa vžiť do pozície cyklistu, sledovať jeho cestnú situáciu cez „oči“ a dozvedieť sa o takých hrozbách, ako je príliš blízka jazda pri predbiehaní áut alebo odbočenie bez svetelnej signalizácie. Cyklisti sa tiež môžu vcítiť do situácie vodičov automobilov, ktorí sa musia vysporiadať s užívateľmi dvojkoľosových vozov, ktoré vykonávajú násilné manévry na cestách, jazdia proti pravidlám alebo bez ohľadu na semafore. [5]

Najčastejšie príčiny dopravných nehôd

Najpočetnejšou skupinou páchatel'ov dopravných nehôd boli vodiči (86,6%). Nehody sa najčastejšie vyskytli z dôvodu vynútenia priority a neprispôsobenia rýchlosti aktuálnym stavom vozovky.



Graf 1 Najčastejšie príčiny dopravných nehôd v Poľsku

Medzi faktory ovplyvňujúce nehodovosť patria:

- únava, zaspávanie,
- nedodržanie svetelnej signalizácie,
- silné brzdenie,
- nedodržanie iných znakov a signálov. [6]

3 NEHODOVOSŤ MLADÝCH VODIČOV V NEMECKU

3.1.1 Základné poznatky zo štatistických údajov

Štúdia výskumu nehôd ukazuje, že 18 - až 24 ročné deti spôsobujú podstatne viac nehôd v cestnej premávke. Celkovo sa však počet mladých vodičov, ktorí zomreli pri nehodách, v porovnaní s rokom 2007 znížil o 28 % oproti roku 2018.

3.1.2 Výrazne viac nehôd bez zásahu iných vozidiel

V porovnaní so všetkými účastníkmi nehody sa 18 - až 24 roční vodiči s 30 % podielom pravdepodobne najčastejšie podieľajú na jednotlivých dopravných nehodách ako starší vodiči (19 %). Hlavným dôvodom zvýšeného počtu nehôd, na ktorých sa nezúčastňuje žiadne iné vozidlo je to, že začínajúci vodiči nesprávne posúdia svoje zručnosti z dôvodu nedostatočnej praxe. Preto často cestujú nadmernými rýchlosťami, ktoré nie sú prispôbené situácii.

3.1.3 Nadmerná rýchlosť a chyby pri predbiehaní

Mladí účastníci cestnej premávky sa dostanú na krajinu, vybočia z cesty alebo sa zrazia s predmetmi - bez zapojenia iných vozidiel. Chyby pri predbiehaní sú častejšie aj u mladších vodičov. Alkohol je problémom pre starších aj mladších vodičov. Až 80 % nehôd zaznamenaných v databáze nehôd sa vyskytuje mimo mesta (vidiecke cesty, federálne diaľnice atď.). Skutočnosť, že v mestských oblastiach je menej nehôd, je spôsobená skutočnosťou, že zvyčajne obsahuje vážne dopravné nehody, ku ktorým dochádza najmä na vidieckych cestách.

3.1.4 Začínajúcim vodičom chýbajú často skúsenosti

Ak dve autá narazia do seba, je to kvôli chybe pri odbočení / križovatke pri každej piatej nehode. 18- až 24 roční vodiči najčastejšie spôsobujú nehody v dôsledku nesprávnej alebo nadmernej rýchlosti, a to aj v prípade zrážky medzi dvoma vozidlami. Tu sa prejavuje aj nedostatok skúseností s cestnou premávkou. V dôsledku toho mladí vodiči

často preceňujú svoju schopnosť viesť vozidlo alebo neprispôsobujú rýchlosť vozidla okolitým podmienkam (polomer oblúka, mokrý povrch cesty atď.). 10 % nehôd medzi mladými vodičmi je navyše spôsobených chybami pri predbiehaní.

3.1.5 Mladí vodiči majú často staršie vozidlá

Priemerní mladí vodiči majú vozidlo vo veku 18 až 24 rokov, tj. o jeden rok staršie ako všetci ostatní vodiči automobilov. V porovnaní s novšími modelmi im chýba vysoká úroveň bezpečnostného vybavenia. 46 % vozidiel, ktorými boli mladí účastníci cestnej premávky zranení, bolo vo veku jedenástich rokov, pre všetkých vodičov automobilov to bolo iba 37 % vozidiel. V porovnaní so všetkými cestujúcimi v automobile 18- až 24 roční vodiči pri nehode často nie sú pripútaní (5,3 % namiesto 4%). Je logické, že závažnosť zranení je vyššia pre nezasiahnutých cestujúcich: pás je jedným z najúčinnějších bezpečnostných systémov v automobiloch.

3.1.6 „Sprievodná jazda pri 17“ má pozitívne účinky

Celkovo klesá podiel nehôd spôsobených mladými vodičmi. Kým v roku 2008 bola viac ako každá tretia nehoda spôsobená začínajúcim vodičom, v roku 2017 to bol len jeden z piatich. K tomu mohol prispieť aj program „Sprievodná jazda pri 17“, ktorý bol zavedený na celom území Nemecka v roku 2008. Ďalšími faktormi, ktoré uprednostňujú klesajúci trend, môžu byť aj „novšie“ vozové parky alebo správanie mladých ľudí v oblasti mobility. Účinok má aj absolútny zákaz alkoholu pre začínajúcich vodičov a mladých vodičov. [7]

Celoživotné vzdelávanie vodičov

Veľa vodičov pozná pojem „výcvik v oblasti bezpečnosti jazdy“. V premávke sa vždy môže vyskytnúť niečo nepredvídané. Je to náhle brzdiace vozidlo pred vami na diaľnici alebo zvier, ktoré zrazu prechádza poľnou cestou. V mestskej premávke môže prejsť dieťa medzi zaparkovanými autami alebo sa z mŕtveho bodu môže vynoriť cyklista. Len veľmi málo vodičov, či už skúsených alebo začínajúcich vie, ako v takejto situácii primerane reagovať.

Dnes sú pokročilé kurzy navrhnuté tak, aby učili vodičov progresívnym spôsobom jazdy, a tak im poskytli príležitosť včas rozpoznať nebezpečenstvá v cestnej premávke. Okrem teoretických vedomostí sa kladie dôraz na správne riadenie vozidla.

Výcvikové kurzy o bezpečnosti vodiča sú určené na to, aby účastníkov naučili, ako sa vyhnúť rizikám v kritických situáciách prostredníctvom správnych znalostí a ovládnutia svojho vozidla. Kurzy by okrem toho mali trénovať správne zaobchádzanie s modernými technológiami vozidiel a poukazovať na správne používanie systémov ABS, ESP a ASR.

Cieľom výcviku v oblasti bezpečnosti vodičov je to, aby sa vodiči vozidiel naučili rozpoznávať nebezpečenstvá, vyhnúť sa nebezpečenstvám a čeliť nebezpečenstvám.

Školenie o bezpečnosti automobilov: kto sa môže zúčastniť?

Výcvik týkajúci sa bezpečnosti vodičov sa tiež hovorovo označuje ako výcvik vodičov automobilov, pretože mnohí si myslia, že takýto kurz musia absolvovať iba vodiči, ktorí nevedia správne jazdiť. To však nie je pravda. Kurzov sa môžu zúčastniť všetci vodiči, ktorí chcú rozvíjať svoje praktické vodičské schopnosti.

Na rozdiel od Rakúska, kde je bezpečnostný výcvik vodičov súčasťou viacfázového výcviku vodičských preukazov, v Nemecku nie je povinnosťou zúčastňovať sa kurzov. Funguje to na dobrovoľnej báze. Keďže kurzy sú dobrovoľné, vodiči si celé kurzy platia z vlastných peňazí.

Každý účastník kurzu musí byť držiteľom platného vodičského preukazu pre vozidlo, pre ktoré sa má kurz absolvovať. To znamená, že vodič vozidla musí mať aspoň vodičský preukaz triedy B a vodič motocykla musí mať vodičský preukaz pre príslušný stroj. Výcvik bezpečnosti jazdy nemožno absolvovať bez vodičského preukazu.

Absolvovanie kurzu bez vodičov menej než 18 rokov

Ak sa mladí ľudia z projektu „Sprievodná jazda pri 17“ chcú zúčastniť na školení o bezpečnosti vodičov, musia absolvovať vodičský test. Účastníci by mali pred začiatkom kurzu objasniť organizátorovi, či musí byť sprevádzajúca osoba prítomná počas tréningu.

Okrem toho môže začínajúci vodič absolvovať prvé cesty v bezpečnom prostredí bez inštruktora jazdy v oblasti školenia premávky. Toto miesto cvičenia nemusí byť nevyhnutne súčasťou centra bezpečnosti jazdy. Tieto miesta odbornej prípravy tiež umožňujú vodičom vo veku 16 rokov a viac uskutočňovať svoje prvé pokusy o jazdu v sprievode osoby, ktorá má vodičské oprávnenie najmenej tri roky.

Priebeh výcviku v oblasti bezpečnosti jazdy

Po registrácii na školenie o bezpečnosti sa zvyčajne stretne inštruktor s účastníkom. Zvyčajne sa jedná aj o kolektívne stretnutia s niekoľkými účastníkmi. Počet účastníkov kurzu je počas výcviku v oblasti bezpečnosti jazdy pomerne nízky, aby sa tréneri mohli sústrediť aj na účastníkov. Veľkosť skupiny je zvyčajne medzi 8 a 12 vodičov.

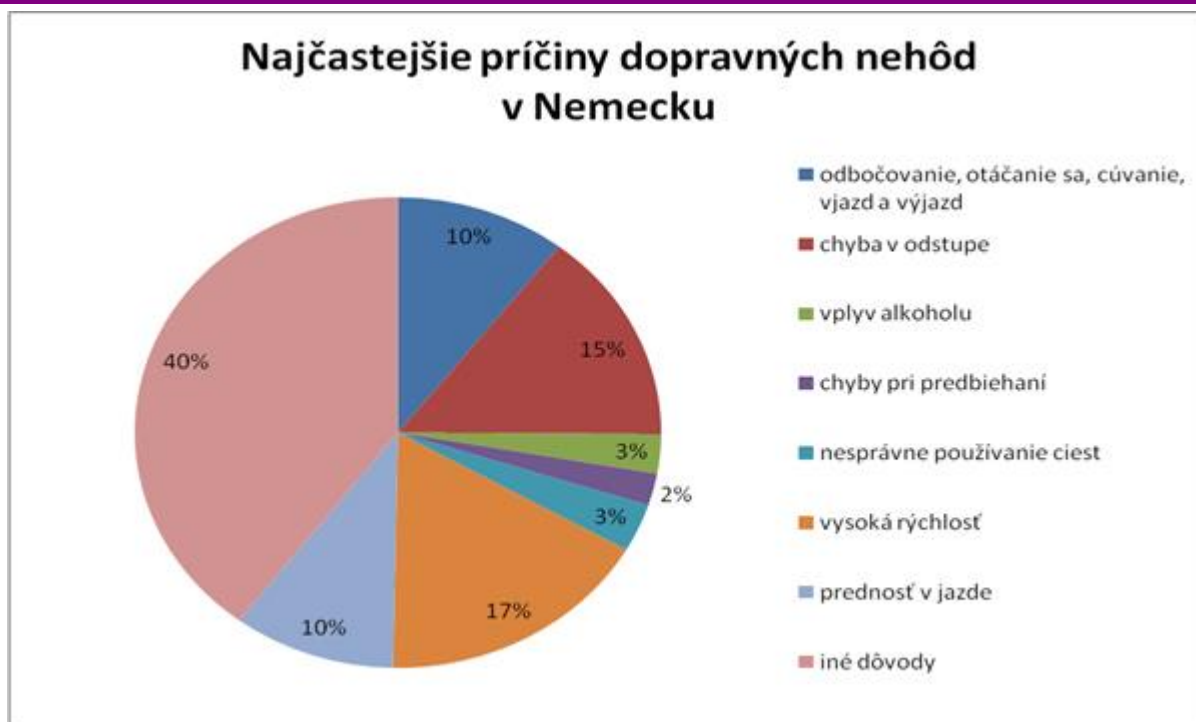
Dĺžka jednotlivých kurzov závisí od zvoleného typu výcviku. Môže to byť päť až osem hodín. Výcvikové kurzy o bezpečnosti vodičov sa zvyčajne ponúkajú po celý rok. Ak sú však poveternostné podmienky príliš extrémne alebo je oblasť školenia premávky nepoužiteľná, môže sa stať, že sa kurzy zrušia.

Vždy pred začatím bezpečnostného výcviku vo vozidle školiteľ skontroluje správne miesto na sedenie. Je dôležité, aby sa dosiahlo optimálne riadenie vozidla a minimalizovalo riziko zranenia airbagom. Odporúča sa, aby operadlo bolo nastavené pod uhlom 110°. Poloha v sede by mala umožňovať polohu paže v uhle 90° k volant.

Po ukončení tréningu tréner tiež vyhodnotí jednotlivé cvičenia a poskytne tipy, ako sa môžu účastníci správať v budúcnosti, aby sa bez nebezpečenstva dostali z nebezpečnej situácie v každodennej cestnej premávke. [8]

Najčastejšie príčiny dopravných nehôd

"Nepriprôsobená rýchlosť" je u mladých vodičov najčastejšia príčina nehôd. Podľa policajnej prognózy išlo skoro každé 5 osobné auto v tejto skupine rýchlo (17 %), "chyba v odstupe" (14,6 %) je druhá najčastejšia nehodová chyba, za ktorými nasleduje "odbočovanie", otáčanie sa, cúvanie, vjazd a výjazd (10,5 %) a prednosť v jazde (10 %). Ďalšími príčinami nehôd boli "nesprávne používanie ciest" (3,3 %), "vplyv alkoholu" (2,7 %) ako aj "chyby pri predbiehaní" (2,2 %). [9]



Graf 2 Najčastejšie príčiny dopravných nehôd v Nemecku

4 NEHODOVOSŤ MLADÝCH VODIČOV V ČESKEJ REPUBLIKE

Základné poznatky zo štatistických údajov

- V roku 2018 bolo evidovaných 10051 nehôd zapríčinených mladými vodičmi, medziročne o 477 menej (- 4,5 %); jedná sa o najvýraznejší pokles od roku 2011
- usmrtených 94 osôb nehôd zavinených mladými vodičmi, medziročne o 7 viac, tj +8 %
- bol historicky najnižší podiel smrteľných nehôd zapríčinených mladými vodičmi (16,6 %), to však ale hovorí o približne každej 6.usmrtenej osobe
- evidovaných bolo 9 usmrtených osôb na 1000 nehôd vinou mladých vodičov, nehody zavinené mladými vodičmi vykazujú každoročne približne dvojnásobne vyššiu závažnosť oproti všetkým evidovaným nehodám v daných rokoch
- najviac osôb bolo usmrtených (37) mladými vodičmi vo vekovej kategórii 19 - 20 rokov, najviac ťažko zranených osôb mali na svedomí mladí vodiči vo veku 22 - 23 rokov (131)
- 7 % nehôd zavinených mladými vodičmi bolo pod vplyvom alkoholu a iných návykových látok
- 39 nehôd bolo na cestných komunikáciách I. triedy
- 14 nehôd zavinených mladými vodičmi bolo medzi sobotou 23 hod a nedeľou 4 hod.
- Najčastejším dôvodom usmrtení mladými vodičmi bolo neprispôsobenie rýchlosti dopravne technickému stavu vozovky (zatáčka, klesanie, stúpanie, šírka apod.)

Z analýzy ďalej vyplýva, že výhodou mladých vodičov je schopnosť veľmi rýchlej reakcie a dobrého vizuálneho vnímania. Keď vezmeme do úvahy aj neskúsenosť, tak táto kombinácia vlastností vedie k rizikovejšiemu správaniu mladších vodičov. Problém nastáva, keď mladí vodiči podcenia svoje schopnosti, kde situácia môže vyvrcholiť panickými reakciami, pri ktorých mladí vodiči nedokážu správne reagovať na vzniknutú situáciu.

Preto nie je ani prekvapením, že mladí vodiči štatisticky zavinili najviac smrteľných a závažných nehôd práve pri neprispôsobení rýchlosti na primárnych úsekoch a na priamych úsekoch po prejení zákruty. V meste prišlo k ťažko zraneným osobám v dôsledku nerešpektovania pokynov mladých vodičov na križovatkách.

Aj napriek medziročnému poklesu nehôd mladých vodičov je nutné konštatovať, že sa neplnia predpoklady pri usmrtených osobách v rámci národnej stratégie bezpečnosti cestnej komunikácie a počet nehôd je za posledných 6 rokov približne konštantný. Tejto téme je potrebné sa stále venovať. Stále sa nepreukázal štatisticky významný rozdiel

v pomere usmrtených a ťažko zranených osôb mladými vodičmi vzhľadom k celej populácii podľa jednotlivých kategórií. [11]

4.1.1 Celoživotné vzdelávanie vodičov

Žijeme v dobe, keď sa všetko rýchlo mení. Rôzne zmeny sa odohrávajú aj v doprave - objavujú sa nové dopravné značky, mení sa bodové hodnotenie za jednotlivé dopravné priestupky, mení sa povinná výbava vo vozidle, obsah lekárničiek, s novými vozidlami sa tiež menia niektoré jazdné vlastnosti, v dôsledku toho sa trochu mení spôsob jazdy, menia sa ľudia, ich potreby, požiadavky a riadenie. Málokto si dnes vystačí s informáciami, ktoré získal v autoškole. Je teda potrebné vzdelávať vodiča po celý jeho život.

Výchova v rodine

Mladého vodiča by rodičia od začiatku mali vychovávať k spoľahlivej jazde a bezpečnosti. Keď získa vodičské oprávnenie, mali by zo začiatku jazdiť s ním.

Vodičské oprávnenie na skúšku

Toto oprávnenie je realizované v mnohých európskych krajinách. Skúšobné obdobie je pre začínajúceho vodiča spravidla dvojročné. V tejto dobe je mladý vodič prísnejšie trestaný za porušenie dopravných predpisov, musia dodržiavať určité zvláštne opatrenia, ako je napr. Stanovenie nižšej maximálnej povolenej rýchlosti, označenie svojho automobilu symbolom začiatočníka pod. Pozitívne vplyvy vodičských oprávnení so skúšobnou dobou boli hlásené zo všetkých krajín, kde boli zavedené.

Kvalitnejšia výučba v autoškolách

Jedným z prvkov na zníženie nehodovosti mladých vodičov je skvalitnenie výučby v autoškolách. Súčasný spôsob vzdelávania nie je komplexný a v dôsledku toho ani príliš efektívny. Výučba mladých vodičov by mala byť zameraná aj na oblasť psycho - motoristických, perцепčných a kognitívnych schopností. Malo by byť posilnené kritické myslenie žiakov.

V Európe existuje šesť základných modelov ako získať vodičské oprávnenie. Tieto modely sa líšia povinnosťou výcviku v autoškole a mierou zapojenia neprofesionálnych inštruktorov do systému výcviku.

Kurzy bezpečnej jazdy

Kurzy bezpečnej jazdy organizuje v Českej republike niekoľko autoškôl a iných inštitúcií. Spravidla trvajú jeden až osem dní. Sú určené pre jednotlivcov i skupiny účastníkov. Vodiči sa tu učia zvládať svoje vozidlá v sťažených klimatických podmienkach a v krízových situáciách s ktorými sa môžu stretnúť. Kurzy majú teoretickú a praktickú zložku. Po absolvovaní kurzu dostane účastník osvedčenie. Cieľom kurzu je predísť vzniku krízových situácií pri riadení vozidla.

Kurzy defenzívnej jazdy

Ide o výučbu v štýle jazdy, kedy sa vodič snaží urobiť maximum pre to, aby sa pri riadení nedostal do krízovej situácie. Učí sa predvídať a analyzovať aktuálnu dopravnú situáciu s ohľadom na maximálnu bezpečnosť.

Kurzy defenzívnej jazdy sa zvyčajne skladajú z dvoch častí. Prvá je zameraná na zoznámenie účastníkov s teoretickými princípmi defenzívnej jazdy. Druhá je realizovaná v bežnej cestnej premávke. Cieľom školenia je odstrániť chybné návyky a nebezpečné prvky pri riadení, sú vyhodnotené schopnosti a reakcie vodiča.

Kurzy pomoci pri autonehodách

V týchto kurzoch sa účastníci naučia nielen to, ako sa zachovať v prípade, že sa stanú účastníkmi alebo svedkami dopravnej nehody, ale napríklad aj bezpečne nastaviť bezpečnostné pásy, airbagy alebo detské autosedačky vo vozidle.

Rehabilitačné programy pre vodičov

Ide o preventívne bezpečnostné opatrenia, zameriavajúce sa na problematiku vodičov (najčastejšie na problematiku mladistvých vodičov, vodičov s opakovanými priestupkami a vodičov, ktorí šoférovali pod vplyvom alkoholu či drog). Využívajú sa špecifické kurzy, zvolené vždy s ohľadom na konkrétnu cieľovú skupinu. Všetky slúžia na podporu spôsobilosti riadenia motorového vozidla. Môžu byť navštevované dobrovoľne, niektorým vodičom môže byť ich absolvovanie nariadené.

Tieto programy prebiehajú v najrôznejších formách, od jednorazových po viacdenné, môžu byť individuálne i skupinové. Náplňou rehabilitačných kurzov je predovšetkým riešenie osobnostných, motivačných a postojoyých problémov ich účastníkov.

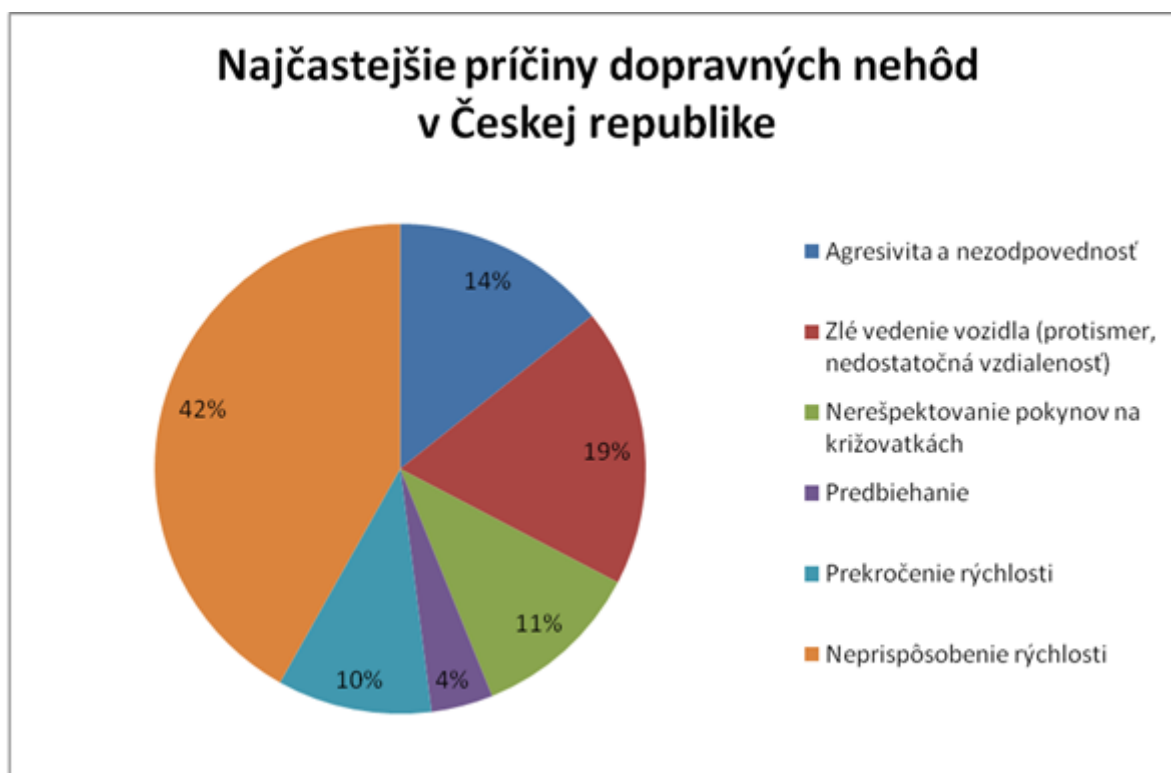
Iné možnosti

Možností, ako si rozšíriť svoje vodičské obzory, je veľa. Niektoré autoškoly a iné inštitúcie zamerané na bezpečnosť dopravy ponúkajú pravidelné kurzy pre vodičov referenčných vozidiel, pre chronických začiatočníkov, kurzy pre mamičky - vodičky, kurzy zamerané na oboznámenie sa s novými dopravnými pravidlami, značkami, nebezpečnými miestami na cestách a pod. V zahraničí sú tiež často navštevované kurzy pre vodičov - seniorov či pre vodičov s rôznymi handicapmi. [10]

Najčastejšie príčiny dopravných nehôd

Mladí vodiči najčastejšie spôsobujú dopravné nehody v dôsledku neskúseností, reakcia v panike a vo vysokej alebo neprimeranej rýchlosti.

Najčastejšou príčinou usmrtených osôb zapríčinených mladými vodičmi bolo neprispôsobenie rýchlosti (39 osôb, tj. 41 %), v konkrétnom prípade najviac neprispôsobenie rýchlosti dopravne technickému stavu vozovky (zákruta, klesanie, stúpanie, šírka a pod). V dôsledku uvedenej príčiny bolo usmrtených 21 osôb, tj. 22 %, 16 osôb bolo usmrtených (17 %) v dôsledku jazdy po nesprávnej strane alebo vjazd do protismeru. [11]



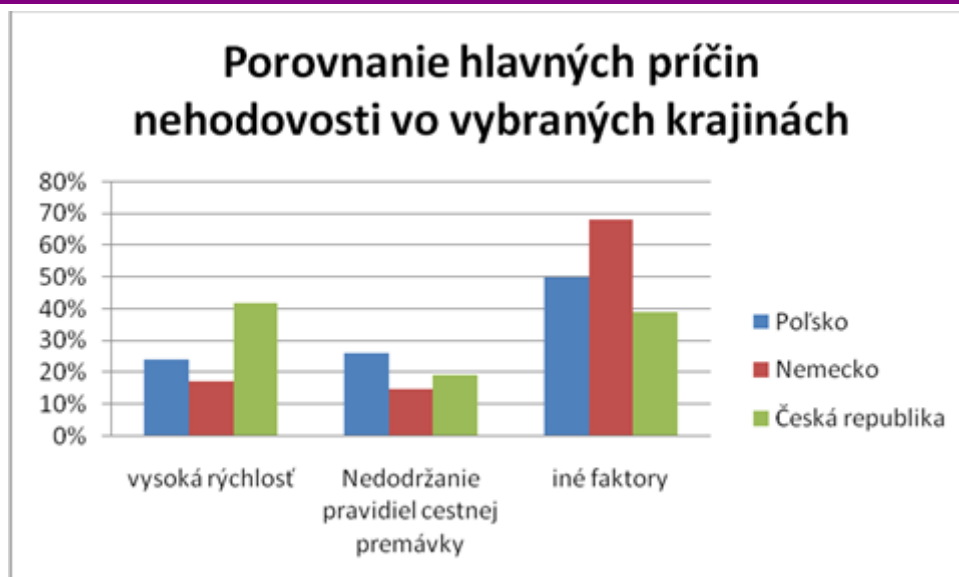
Graf 3 Najčastejšie príčiny dopravných nehôd v Českej republike

5 VYHODNOTENIE POROVNANIA PRÍČIN NEHODOVOSTI V JEDNOTLIVÝCH KRAJINÁCH

V tomto vyhodnotení sme sa zaoberali štatistikou z roku 2018. Je to preto, lebo údaje z roku 2019 ešte neboli k dispozícii a ani spracované.

Ako bolo už vyššie uvedené, každá krajina má jeden spoločný problém a to sú mladí nezodpovední vodiči. Každá krajina sa však s danou problematikou vyrovnáva inak a snaží sa implementovať iné poznatky, ktoré sú potrebné k zníženiu nehodovosti zapríčinených mladými vodičmi. Bližšie sme to rozoberali v bodoch celoživotného vzdelávania.

Vo všetkých krajinách je to hlavne vedenie kurzov pre mladých vodičov, ktoré im majú ukázať, aká realita sa odohráva na cestách a s čím všetkým sa môžu stretnúť. Nemecko, aj keď je to krajina neobmedzených možností, na niektorých úsekoch nemajú určenú maximálnu rýchlosť, je to krajina, ktorá sa umiestnila na 7. mieste v počte dopravných nehôd. Česká republika je v rebríčku síce o 3 priečky lepšie než Poľsko, no stále je to veľmi nízka priečka.



Graf 4 Porovnanie hlavných príčin nehodovosti vo vybraných krajinách

Ako je možné vidieť na grafe, môžeme konštatovať, že nedodržanie rýchlosti je faktor, ktorý trápi každú krajinu vo vysokej miere. Hneď za ním je faktor nedodržania pravidiel cestnej premávky a potom nasledujú ostatné faktory, ktoré ovplyvňujú nehodovosť. Tie však už má každá krajina v inom percentuálnom zastúpení.

Je potrebné sa neustále zameriavať a skúmať príčiny smrteľných a závažných nehôd zapríčinených mladými vodičmi a hľadať spôsoby, ktorými sa nehodovosť mladých vodičov eliminuje do najnižšieho možného počtu. Výučba v kurzoch nestačí, nakoľko veľa ovplyvňujú faktory, ktoré nie je možné ľahko ovplyvniť.

Literatura

- [1] AUTONOVINY.SK 9 dôvodov, prečo sú mladí vodiči rizikovejší ako starší. AUTONOVINY.SK (2019) [online]. [cit. 2020-01-12]. Dostupné na WWW: <https://www.autoviny.sk/reportaze/118865/9-dovodov-preco-su-mladi-vodici-rizikovejsi-ako-starsi>
- [2] AUTOPOLIS.SK Novinky FORD ~ Mladí ľudia a jazdné návyky. AUTOPOLIS.SK (2016) [online]. [cit. 2020-01-12]. Dostupné na WWW: <https://www.autopolis.sk/sk/novinky/mladi-udia-jazdne-navyky>
- [3] AUTOBIBLE.EURO. CZ Nehodovosť v EU za rok 2018 potvrdzuje, že v povolené rýchlosti ani pomine, není komentář Jiří Červenka (2019) [online]. [cit. 2020-01-12]. Dostupné na WWW: <https://autobible.euro.cz/nehodovost-eu-za-rok-2018-potvrzuje-ze-povolene-rychlosti-promile-neni-komentar/>
- [4] CARGONEWS.PL Młodzi kierowcy = brawura i małe doświadczenie. Według statystyk powodują najwięcej wypadków CARGONEWS.PL (2019) [online]. [cit. 2020-01-12]. Dostupné na WWW: <https://www.cargonews.pl/mlodzi-kierowcy-brawura-i-male-doswiadczenie-wedlug-statystyk-powoduja-najwiecej-wypadkow/>
- [5] MOTOFAKTY.PL Wypadki drogowe. Czy młodzi kierowcy stanowią zagrożenie na drodze? Newseria.pl (2019) [online]. [cit. 2020-01-12]. Dostupné na WWW: <https://www.motofakty.pl/artykul/wypadki-drogowe-czy-mlodzi-kierowcy-stanowia-zagrozenie-na-drodze.html>
- [6] BUSINESSINSIDER.COM.PL Młodzi kierowcy powodują najwięcej wypadków BUSINESSINSIDER.COM.PL (2018) [online]. [cit. 2020-01-12]. Dostupné na WWW: <https://businessinsider.com.pl/motoryzacja/mlodzi-kierowcy-powoduja-najwiecej-wypadkow/59wfnvy>
- [7] ADAC. DE Hohes Unfallrisiko für junge Fahrer ADAC. DE (2019) [online]. [cit. 2020-01-12]. Dostupné na WWW: <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/unfall-schaden-panne/unfall/unfallforschung-junge-fahrer/>
- [8] BUSSGELDKATALOG.ORG Fahrsicherheitstraining – Die richtige Beherrschung des Fahrzeugs ist wichtig, BUSSGELDKATALOG.ORG (2020) [online]. [cit. 2020-01-12]. Dostupné na WWW: <https://www.bussgeldkatalog.org/fahrsicherheitstraining/>
- [9] VERKERSWACHT-MEDIEN-SERVICE.DE Unfälle Jünger Fahrer VERKEJRSWACHT-MEDIEN-SERVICE.DE (2018) [online]. [cit. 2020-01-12]. Dostupné na WWW: <https://www.verkehrswacht-medien-service.de/sekundarstufe/mobilitaet-junger-fahrer/unfaelle-junge-fahrer/>

- [11] REPADO.CZ *Celoživotní vzdělávání řidičů* REPADO.CZ (2011) [online]. [cit. 2020-01-12]. Dostupné na WWW: <https://www.repado.cz/ridici/celozivotni-vzdelavani-ridicu/>
- [12] Bezpečnosti na pozemních komunikacích a působení na lidského činitele (BESIP) Mladí řidiči Ministerstvo dopravy (2019) [online]. [cit. 2020-01-12]. Dostupné na WWW: https://www.ibesip.cz/getattachment/Statistiky/Statistiky-nehodovosti-v-Ceske-republice/Dopravni-nehodovost-v-roce-2019/Mladi-ridici/Mladi-ridici_new.pdf

Recenzoval

Stanislav Tokař, Ing., Ph.D., Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, odborný asistent, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno, +420 541 14 8925, stanislav.tokar@usi.vutbr.cz.

DOPRAVNÍ NEHODY S ÚČASTÍ CHODCŮ

PEDESTRIAN TRAFFIC ACCIDENT

Martina Kostíková¹

Abstrakt

Tento článek je zaměřen na dopravní nehody s chodci. Nejdříve je rozebrána problematika nehod s chodci při řešení znaleckých posudků a také je uvedeno, proč se jedná o jedny z nejrizikovějších typů dopravních nehod z pohledu závažnosti zranění. Dále jsou vybrány konkrétní rizikové faktory, které nastávají u dopravních nehod vozidel s chodci a k těmto konkrétním rizikovým faktorům jsou také vybrány případové studie, které ukazují rozdílné případy v závislosti na závažnosti zranění chodce. Případové studie byly vybrány z datasetu projektu Hloubková analýza nehod Centra dopravního výzkumu.

Abstract

This article is focused on traffic accidents, where pedestrians take part. On its beginning, car-pedestrian collision problematics from the forensic expert opinion point of view is explained. There is also included, why the car-pedestrian collisions are one of the most risky types of traffic accidents, because of serious kinds of pedestrians injuries. Following part of article describes specific risk factors, which are involved in car-pedestrian collisions. These risk factors are illustrated on real cases studies, which demonstrate different cases according to pedestrian injury severity. Case studies were chosen from HADN project dataset of Transport Research Centre.

Klíčová slova

Dopravní nehoda; chodec; případová studie; zranění; rizikový faktor.

Keywords

Accident; pedestrian; case study; injury; risk factor.

1 ÚVOD

Chodci patří spolu s cyklisty a motocyklisty mezi zranitelné účastníky silničního provozu, což je zapříčiněno zejména tím, že nejsou chráněni karoserií vozidla. Oproti například motocyklistům nejsou chodci povinni používat jakékoliv ochranné pomůcky. Chodci jsou také díky svému menšímu vizuálnímu profilu obecně menším podnětem k reakci, než ostatní účastníci silničního provozu a mohou se na komunikacích vyskytovat téměř kdekoli. U dopravních nehod s chodci existuje celá řada rizikových faktorů s ohledem na závažnost zranění chodce, jako je například střetová rychlost, kondice a věk chodce, tvar přídě vozidla, druh sekundárního nárazu, rychlost chodce, směr nárazu vozidla a chodce, výška chodce. Vliv na vznik a následky nehody může mít také lokalita nehody – např. jestli se jednalo o nehodu v intravilánu, či extravilánu apod. Nejvýznamnější rizikové faktory budou podrobněji rozebrány v podobě případových studií.

2 NEHODY S CHODCI

Analýza nehod s chodci, je podle Semely [4] prováděna buď pomocí metody zpětného odvíjení nehodového děje, nebo pomocí dopředného způsobu výpočtu. Zpětné odvíjení nehodového děje je prováděno od konečné polohy vozidla a chodce do střetu. Dopředný způsob výpočtu je realizován pomocí simulačního modelování. U obou způsobů je nutné provedení podrobné analýzy všech podkladů, jako jsou například fotografie poškození vozidla, zranění chodce (využívá se posudků z oboru lékařství), plánu místa dopravní nehody a výpovědi svědků. Dále je nutné stanovit rozmezí přijatelných hodnot, například rychlost chodce vzhledem k věku, kondici apod. Při použití metody zpětného odvíjení děje je pak nutno na základě dráhy po střetu, součinitele adheze apod. stanovit technicky přijatelnou výběhovou rychlost vozidla, dopočítat dobu pohybu a rychlost vozidla po střetu. Dále je také ověřeno rozmezí vypočtených hodnot, například střetová rychlost vozidla pomocí diagramů odhození apod. Na základě zákona zachování hybnosti, za předpokladu uvažování shodné výběhové rychlosti vozidla a chodce těsně po střetu, lze dopočítat střetovou rychlost vozidla, dále vyhodnotit možný předstřetový pohyb a uvést rychlost a dráhu do střetu v rozhodných okamžicích (vstup chodce do vozovky, počátek reakce, brzdění apod.). Následně je zpravidla nutné

¹ Martina Kostíková Ing., Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství/ Centrum dopravního výzkumu, 152757@usi.vutbr.cz/ martina.kostikova@cdv.cz

analyzovat možnosti odvrácení střetu jednotlivými účastníky. V případě řešení dopravní nehody vozidla s chodcem pomocí simulačního modelování dopředným způsobem je nutné variovat vstupní parametry v technicky přijatelném rozmezí. Je nezbytné zajistit, aby pohyb vozidla a chodce během a po střetu odpovídal zdokumentovanému poškození (např. deformacím na vozidle), stopám (např. brzdným stopám) a zranění chodce (např. viz lékařská zpráva). **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**

2.1 Rizikové faktory nehod s chodci

Dopravní nehody osobních vozidel s chodci patří mezi nejrizikovější druhy dopravních nehod, a to nejen kvůli velkému rozdílu hybností osobního vozidla a chodce. Existuje celá řada dalších rizikových faktorů ovlivňujících závažnost těchto dopravních nehod. Mezi rizikové faktory patří například věk chodce, tvar příďe osobního vozidla, střetová rychlost vozidla, stáří vozidla apod.

2.1.1 Věk chodce

Ve studii [2] byly určeny faktory, které přispívají k úmrtí chodců, kam patří zejména věk chodce. Bylo určeno, že s přibývajícím věkem chodce se exponenciálně zvyšuje riziko smrti. Dále bylo ve studii [3] také poukázáno na to, že riziko vzniku poranění při střetu vozidla s chodcem je závislé na věku chodce, kdy s přibývajícím věkem chodce se zvyšuje riziko vzniku a také závažnost zranění chodce. Studie [4] zkoumala riziko zranění/usmrcení chodců na přechodech pro chodce v Polsku. Také v této studii byly vytipovány faktory ovlivňující závažnost zranění chodců, kam byly zahrnuty zejména věk chodce, rychlost vozidla apod.

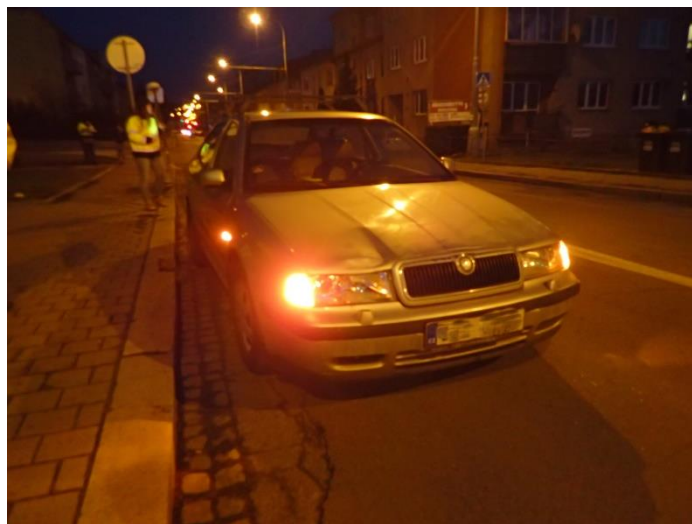
2.1.2 Tvar příďe

Také tvar příďe může být jedním z přispívajících faktorů závažnosti dopravních nehod, kdy tvar příďe je závislý nejen na typu karoserie, ale také na stáří vozidla. V posledních letech došlo k vývoji v oblasti tvaru karoserie spočívajícím nejen v celkovém zaoblení karoserie, ale také v zapuštění vystoupklých částí karoserie a změnou úhlu masky a kapoty osobních vozidel. Tvar příďe, jako přispívající faktor závažnosti dopravních nehod zmiňuje celá řada studií. Například studie [5] poukázala na to, že u velkých dodávkových vozidel je větší pravděpodobnost vzniku smrtelného zranění chodce, než u střetu chodce s osobním vozidlem. Také studie [6] zmiňuje, že tvar karoserie vozidla ovlivňuje pohyb chodců po střetu. V knize [7] byl posuzován tvar příďi na základě simulací. Jako zásadní faktor byla označena vzdálenost mezi těžištěm chodce a horní hranou kapoty. Také ve studii [8], kde došlo k vytipování rizikových faktorů přispívajících k úmrtí chodců. Bylo uvedeno, že jedním ze zásadních faktorů je tvar příďe vozidla, kdy u nákladních vozidel (včetně dodávkových vozidel) je vyšší riziko vzniku smrtelného zranění chodců. Vlivem tvaru příďe na sekundární náraz chodce na zem se zabývaly např. studie [9] a [10]. Studie [11] představila novou metodu pro posouzení vlivu konstrukčních prvků vozidla na kinematiku chodce, kdy byly zkoumány zejména vozidla typu SUV. Studie [12] byla naopak zaměřena na pohyb chodce po střetu s vozidlem s pontonovou příďí.

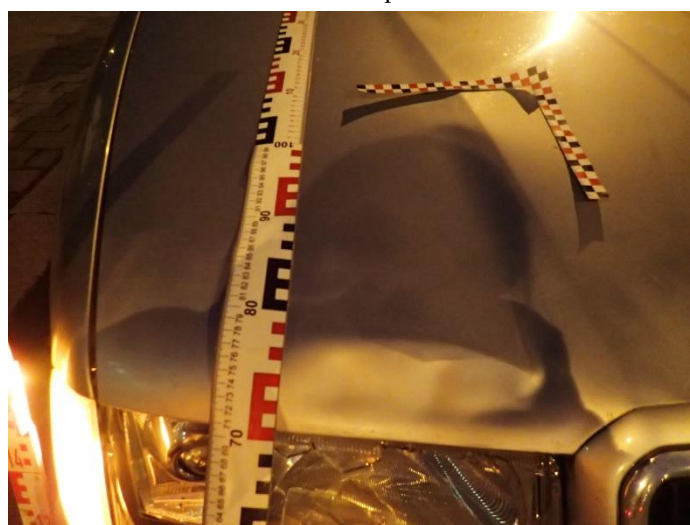
Případové studie

Následující kazuistiky budou zaměřeny na porovnání příďi vozidel v závislosti na závažnosti zranění chodce. V obou případech se jednalo o dospělé chodce ve věku od 20 do 35 let, tudíž nebyla závažnost zranění chodců významněji ovlivněna jejich věkem. Také střetová rychlost vozidla se u obou případů pohybovala okolo 40 km/h.

Řidiči osobního vozidla jedoucímu po hlavní komunikaci náhle z pravé strany vběhnul do jízdního koridoru chodec, který spěchal na přijíždějící autobus. Řidič nestihl na běžícího chodce včas reagovat a došlo ke střetu. Rychlost vozidla při střetu se pohybovala okolo 40 km/h. Při nehodě chodec (23 let) utrpěl pouze lehká zranění.



Obr. 1 Pohled na umístění poškození na vozidle



Obr. 2 Detailní pohled na deformaci vozidla

Řidič osobního vozu jel po hlavní komunikaci. Ve stejném okamžiku zde mimo přechod přecházela chodkyně z levé strany komunikace (z pohledu řidiče) zpoza zaparkovaných vozidel. Řidič již nestihl na vzniklou situaci včas zareagovat. Došlo ke střetu, chodkyně (35 let) byla odhozena na vozovku. Rychlost vozidla při střetu se pohybovala okolo 40 km/h. Chodkyně utrpěla komplikované těžké poranění, mnohočetné zlomeniny, zlomeninu pánevní kosti.



Obr. 3 Pohled na umístění poškození na vozidle



Obr. 4 Detailní pohled na deformaci vozidla

V obou případech se jednalo o srovnatelné střetové rychlosti vozidel, také věk chodců byl velmi podobný. Deformace vzniklé na vozidlech byly také srovnatelné. Největší rozdíl mezi vozidly nasral ve tvaru přídě a následně v závažnosti zranění chodců. U zaobleného tvaru přídě došlo k lehkému zranění chodce. Oproti tomu u nehody, kdy vozidlo má přechod mezi maskou a kapotou méně zaoblený, došlo k těžkému zranění chodce v oblasti dolních končetin a pánve.

2.1.3 Rychlost vozidla

Rychlost vozidla při střetu je jedním z nejkritičtějších vstupních parametrů ve vztahu k závažnosti zranění chodce. Touto problematikou se také zabývala celá řada studií a to například studie [13][14][15][16][17][18][19][20][21][22][23][24]. Obecně se studie shodují, že se zvyšující se rychlostí vozidla roste také riziko vzniku těžkého a smrtelného zranění, liší se pouze ve velikosti nárůstu závažnosti zranění. Studie [16] prokázala silnou závislost závažnosti zranění na rychlosti osobního vozidla v době nárazu, ovšem oproti studii [3] zde riziko vzniku zranění narůstalo výrazněji. Studie [22] také poukázala na to, že křivka rizika vzniku vážného zranění při nižších střetových rychlostech roste rychleji než křivka rizika vzniku smrtelného zranění. Studie [14] zmiňuje, že dříve byly uvažovány vyšší pravděpodobnosti vzniku těžkého nebo smrtelného zranění pro určité rychlosti, než je tomu nyní. Závislost střetové rychlosti na závažnosti zranění ale také potvrzuje.

Případové studie

Následující kazuistiky budou zaměřeny na porovnání střetové rychlosti vozidel v závislosti na závažnosti zranění chodce. V obou případech se jednalo o dospělé chodce ve věku od 20 do 30 let, tudíž nebyla závažnost zranění chodců významněji ovlivněna jejich věkem. V obou případech se jednalo o totožný model vozidla.

Řidič osobního vozidla přehlédl chodce (23 let), který přecházel vozovku po přechodu pro chodce z levé strany z pohledu řidiče a srazil jej. Střetová rychlost vozidla se pohybovala okolo 40 km/h. Při nehodě došlo k lehkému zranění chodce.



Obr. 5 Pohled na umístění poškození vozidla



Obr. 6 Detailní pohled na deformace vozidla

Řidič osobního vozidla jel v noci v extravilánu, kdy srazil opilého chodce (28 let), který šel v tmavém oblečení ve stejném směru, jako jedoucí vozidlo, kdy těsně před vozidlem udělal krok směrem do vozovky. Řidič vozidla byl těsně před srážkou také oslněn v protisměru jedoucimi vozidly. Střetová rychlost vozidla se pohybovala okolo 80 km/h. Při nehodě došlo k těžkému zranění chodce, konkrétně utrpěl např. otevřenou zlomeninu střední části holenní kosti vpravo, povrchní trhlinu pravého jaterního laloku, tržnou ránu pravého lokte.



Obr. 7 Pohled na umístění deformace vozidla



Obr. 8 Detailní pohled na deformace vozidla

V obou případech se jednalo o totožná vozidla, také věk chodců byl velmi podobný. Největší rozdíl nastal v podobě střetové rychlosti vozidel. Na což dále navazovala hloubka a rozsah deformací vzniklých na vozidlech. Také zranění chodců se velmi lišilo, u dopravní nehody, kdy se střetová rychlost pohybovala okolo 40 km/h došlo u chodce k lehkému zranění, oproti tomu při střetu v rychlosti okolo 80 km/h došlo k velmi vážnému zranění chodce, kdy byl ohrožen na životě.

3 ZÁVĚR

Chodci patří mezi nejzranitelnější účastníky silničního provozu. Jelikož často dochází k vážnému zranění chodců, jsou nehody s nimi často projednávány před orgány činnými v trestním řízení. Počet nehod s usmrcením chodce meziročně klesá jen velice pomalu, je proto nutné se problematikou nehod s chodci podrobněji zabývat. K závažnosti zranění přispívá celá řada rizikových faktorů, kam patří například věk a celková zdravotní kondice chodce, tvar přídě

vozidla, sřetová rychlost vozidla, výška postavy chodce, sekundární náraz chodce a mnoho dalších. Tento článek byl zaměřen na případové studie reálných nehod z datasetu týmu HADN, Centra dopravního výzkumu, kdy nehody řešeny v rámci tohoto projektu potvrzují obecné předpoklady o závažnosti zranění chodců v závislosti na tvaru přídě vozidla, popřípadě sřetové rychlosti vozidla.

Tento článek byl vytvořen za finanční podpory Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy v rámci programu Národní program udržitelnosti I, projektu Dopravní VaV centrum (LO1610) na výzkumné infrastruktuře pořízené z Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace (CZ.1.05/2.1.00/03.0064).

Literatura

- [1] SEMELA, Marek. Analýza silničních nehod I. první. Brno: Ústav soudního inženýrství, VUT v Brně, 2012, 83 s. ISBN 978-80-214-4559-8.
- [2] MARTINEZ-RUIZ, Virginia, Miriam VALENZUELA-MARTINEZ, Pablo LARDELLI-CLARET, Daniel MOLINA-SOBERANES a Elena MORENO-ROLDÁN. Factors related to the risk of pedestrian fatality after a crash in Spain, 1993–2013. *Journal of Transport & Health*. ELSEVIER SCI LTD, BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD OX5 1GB, OXON, Anglie, 2019, 12, 279-289. DOI: 10.1016/j.jth.2019.02.008.
- [3] TEFFT, Brian C. Impact speed and a pedestrian's risk of severe injury or death. *Accident Analysis and Prevention*. 2013, (50), 871-878.
- [4] OLSZEWSKI, Piotr, Piotr SZAGAŁA, Maciej WOLAŃSKI a Anna ZIELIŃSKA. Pedestrian fatality risk in accidents at unsignalized zebra crosswalks in Poland. *Accident Analysis* [online]. 2015, 84, 83-91 [cit. 2019-09-05]. DOI: 10.1016/j.aap.2015.08.008. ISSN 00014575.
- [5] LEFLER, Devon e. A Hampton c. GABLER. The fatality and injury risk of light truck impacts with pedestrians in the United States. *Accident Analysis* [online]. 2004, 36(2), 295-304 [cit. 2019-09-03]. DOI: 10.1016/S0001-4575(03)00007-1. ISSN 00014575.
- [6] HAN, Yong, Jikuang YANG, Koji MIZUNO a Yasuhiro MATSUI. A study on chest injury mechanism and the effectiveness of a headform impact test for pedestrian chest protection from vehicle collisions. *Safety Science* [online]. 2012, 50(5), 1304-1312 [cit. 2019-09-16]. DOI: 10.1016/j.ssci.2011.12.002. ISSN 09257535
- [7] BOVENKERK, Jens, Stafan GIES a Peter URBAN. Schutz von Fußgängern beim Scheibenanprall II [online]. 2010. Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Straßenwesen, 2010 [cit. 2019-09-18]. ISBN 978-3-86918-091-5. Dostupné z: https://bast.opus.hbz-nrw.de/opus45-bast/frontdoor/deliver/index/docId/268/file/F_76.pdf.
- [8] MARTINEZ-RUIZ, Virginia, Miriam VALENZUELA-MARTINEZ, Pablo LARDELLI-CLARET, Daniel MOLINA-SOBERANES a Elena MORENO-ROLDÁN. Factors related to the risk of pedestrian fatality after a crash in Spain, 1993–2013. *Journal of Transport & Health*. ELSEVIER SCI LTD, BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD OX5 1GB, OXON, Anglie, 2019, 12, 279-289. DOI: 10.1016/j.jth.2019.02.008.
- [9] YIN, Sha, Jiani LI a Jun XU. Exploring the mechanisms of vehicle front-end shape on pedestrian head injuries caused by ground impact. *Accident Analysis* [online]. 2017, 106, 285-296 [cit. 2019-09-10]. DOI: 10.1016/j.aap.2017.06.005. ISSN 00014575.
- [10] CROCETTA, Gianmarco, Simone PIANTINI, Marco PIERINI a Ciaran SIMMS. The influence of vehicle front-end design on pedestrian ground impact. *Accident Analysis* [online]. 2015, 79, 56-69 [cit. 2019-09-10]. DOI: 10.1016/j.aap.2015.03.009. ISSN 00014575.
- [11] PTAK, Mariusz. PEDESTRIAN SAFETY: A NEW METHOD TO ASSESS PEDESTRIAN KINEMATICS. *Transport* (16484142) [online]. 2019, 34(1), 41-51 [cit. 2019-08-29]. DOI: 10.3846/transport.2019.7081. ISSN 16484142.
- [12] ZHANG, S. b., L. LIU a L. y. XIAO. Projection kinematics of pedestrian impacted by low-long-fronted vehicles based on simulation and China's in-depth accident database. *Advances in Transportation Studies* [online]. 2018, 2, 129-138 [cit. 2019-08-21]. DOI: 10.4399/9788825518146102. ISSN 18245463.
- [13] RÁBEK, Vlastimil. Interakce lidského těla s interiérem vozidla. Žilina, EDIS - vydavatelství Žilinské univerzity, 2009. str. 256. VPRA-SCP-2009-06-01.
- [14] ROSÉN, Erik, Helena STIGSON a Ulrich SANDER. Literature review of pedestrian fatality risk as a function of car impact speed. *Accident Analysis* [online]. 2011, 43(1), 25-33 [cit. 2019-09-04]. DOI: 10.1016/j.aap.2010.04.003. ISSN 00014575.

- [15] TEFFT, Brian C. Impact speed and a pedestrian's risk of severe injury or death. *Accident Analysis and Prevention*. 2013, (50), 871-878.
- [16] ROSÉN, Erik a Ulrich SANDER. Pedestrian fatality risk as a function of car impact speed. *Accident Analysis* [online]. 2009, 41(3), 536-542 [cit. 2019-09-04]. DOI: 10.1016/j.aap.2009.02.002. ISSN 00014575.
- [17] OLSZEWSKI, Piotr, Piotr SZAGAŁA, Maciej WOLAŃSKI a Anna ZIELIŃSKA. Pedestrian fatality risk in accidents at unsignalized zebra crosswalks in Poland. *Accident Analysis* [online]. 2015, 84, 83-91 [cit. 2019-09-05]. DOI: 10.1016/j.aap.2015.08.008. ISSN 00014575.
- [18] D. C., Richards. Relationship between Speed and Risk of Fatal Injury: Pedestrians and Car Occupants. 1. London: Department for Transport, 2010. ISBN 978 1906581 92 4.
- [19] KRÖYER, Höskuldur r. g., Thomas JONSSON a András VÁRHELYI. Relative fatality risk curve to describe the effect of change in the impact speed on fatality risk of pedestrians struck by a motor vehicle. *Accident Analysis* [online]. 2014, 62, 143-152 [cit. 2019-09-05]. DOI: 10.1016/j.aap.2013.09.007. ISSN 00014575.
- [20] XU, Jun, Yibing LI, Guangquan LU a Wei ZHOU. Reconstruction model of vehicle impact speed in pedestrian-vehicle accident. *International Journal of Impact Engineering* [online]. 2009, 36(6), 783-788 [cit. 2019-09-09]. DOI: 10.1016/j.ijimpeng.2008.11.008. ISSN 0734743X.
- [21] Elliott, J.R., Simms, C.K. & Wood, D.P. 2012, "Pedestrian head translation, rotation and impact velocity: The influence of vehicle speed, pedestrian speed and pedestrian gait", *Accident Analysis and Prevention*, vol. 45, pp. 342-353.
- [22] HUSSAIN, Qinaat, Hanqin FENG, Raphael GRZEBIETA, Tom BRIJS a Jake OLIVIER. The relationship between impact speed and the probability of pedestrian fatality during a vehicle-pedestrian crash: A systematic review and meta-analysis. *Accident Analysis* [online]. 2019, 129, 241-249 [cit. 2019-09-10]. DOI: 10.1016/j.aap.2019.05.033. ISSN 00014575.
- [23] SHI, Liangliang, Yong HAN, Hongwu HUANG, Quan LI, Bingyu WANG a Koji MIZUNO. Analysis of pedestrian-to-ground impact injury risk in vehicle-to-pedestrian collisions based on rotation angles. *Journal of Safety Research* [online]. 2018, 64, 37-47 [cit. 2019-09-16]. DOI: 10.1016/j.jsr.2017.12.004. ISSN 00224375.
- [24] CHENG, Yuk-ki, Koon-hung WONG, Cheok-ning TAM, Yiu-yan TAM, Tai-wai WONG a Chi-hang TAO. Validation of pedestrian throw equations by video footage of real life pedestrian/vehicle collisions. *Forensic Science International* [online]. 2015, 257, 409-412 [cit. 2019-09-16]. DOI: 10.1016/j.forsciint.2015.10.008. ISSN 03790738.

Recenzoval

Martin Bilík, Ing. et Ing. Bc. Ph.D., VUT, ÚSI, odborný asistent, Purkyňova 464/118, Brno, 602 00, +420 54114 8908, martin.bilik@usi.vutbr.cz

KRIZOVÉ SITUACE NA ŽELEZNIČNÍCH PŘEJEZDECH

CRISIS SITUATIONS AT RAILWAY CROSSINGS

Radek Pavelka¹

Abstrakt

Úrovňové křížení silniční komunikace s provozovanou železniční dopravní cestou patří zcela jistě nejrizikovějším místům jak pro řidiče motorových vozidel (účastníků silničního provozu), tak prohnací kolejová vozidla. Riskantní chování řidičů automobilů potvrzuje i dlouhodobá statistika. Podle ní se na přejezdech vybavených světelným signalizačním zařízením, jichž je téměř polovina z celkového počtu (přesně 3782), odehrává takřka polovina všech nehod. Dopravní nehoda je mimořádná událost, na kterou se můžete jen velmi těžko psychicky připravit. Dřívější zkušenosti s nehodou, zažité postupy a telefonní čísla i dobré mentální rozpoložení vám mohou zvládnutí situace ulehčit. Přesto se při nehodě člověk dostává do akutního negativního stresu, který ovlivňuje jeho fyzickou i psychickou stránku.

Abstract

The level crossing of the road with the railway line belongs to the most risky places for drivers of motor vehicles (road users) as well as rolling rail vehicles. Long-term statistics confirm the risky behavior of car drivers. According to her, almost half of all accidents (exactly 3782) take place at level crossings equipped with light signaling devices, almost half of all accidents occur. A car accident is an extraordinary event for which you can hardly prepare yourself mentally. Earlier accident experience, routines and phone numbers as well as good mental health can help you manage the situation. However, in an accident, one gets into acute negative stress, which affects his physical and mental side.

Klíčová slova

Železniční přejezd; nehoda; šetření nehod; trauma; kritická situace; psychologická pomoc.

Keywords

Railroad crossing; accident; accident investigation; traum; critical situatio; psychological help.

¹ Radek Pavelka Ing. VUT v Brně, ÚSI Purkyňova 463/118, 612 00 BRNO, studijni@usi.vutbr.cz, 541 148 931

1. ŽELEZNIČNÍ PŘEJEZDY



Obr. 1 Ilustrační foto

Úrovňové křížení silniční komunikace s provozovanou železniční dopravní cestou patří zcela jistě k nejrizikovějším místům jak pro řidiče motorových vozidel (účastníků silničního provozu), tak pro hnací kolejová vozidla.



Obr. 2 Ilustrační foto

- V České republice je v síti Správy železniční dopravní cesty necelých 8000 železničních přejezdů.
- Každý z nich musí odpovídat příslušným zákonům, vyhláškám a normám.
- Při dodržování všech pravidel ze strany účastníků silničního provozu je tedy střet s vlakem na těchto přejezdech teoreticky zcela vyloučen. Při několika stech nehodách ročně zahynou desítky osob.
- V drtivé většině jsou viníky účastníci silničního provozu, kteří vjedou na přejezd v době, kdy to zákon zakazuje. [1]

Riskantní chování řidičů automobilů potvrzuje i dlouhodobá statistika. Podle ní se na přejezdech vybavených světelným signalizačním zařízením, jichž je téměř polovina z celkového počtu (přesně 3782), odehrává takřka polovina všech nehod.

Správce přejezdů (Správa železniční dopravní cesty) usiluje o to, aby co největší množství těchto přejezdů bylo doplněno závorami. Tento způsob řešení úrovněho křížení silnice a dráhy se z dlouhodobého hlediska jeví jako nejméně rizikový. Nově se při rekonstrukcích prioritně nahrazují přejezdy nadjezdy nebo podjezdy.[3]



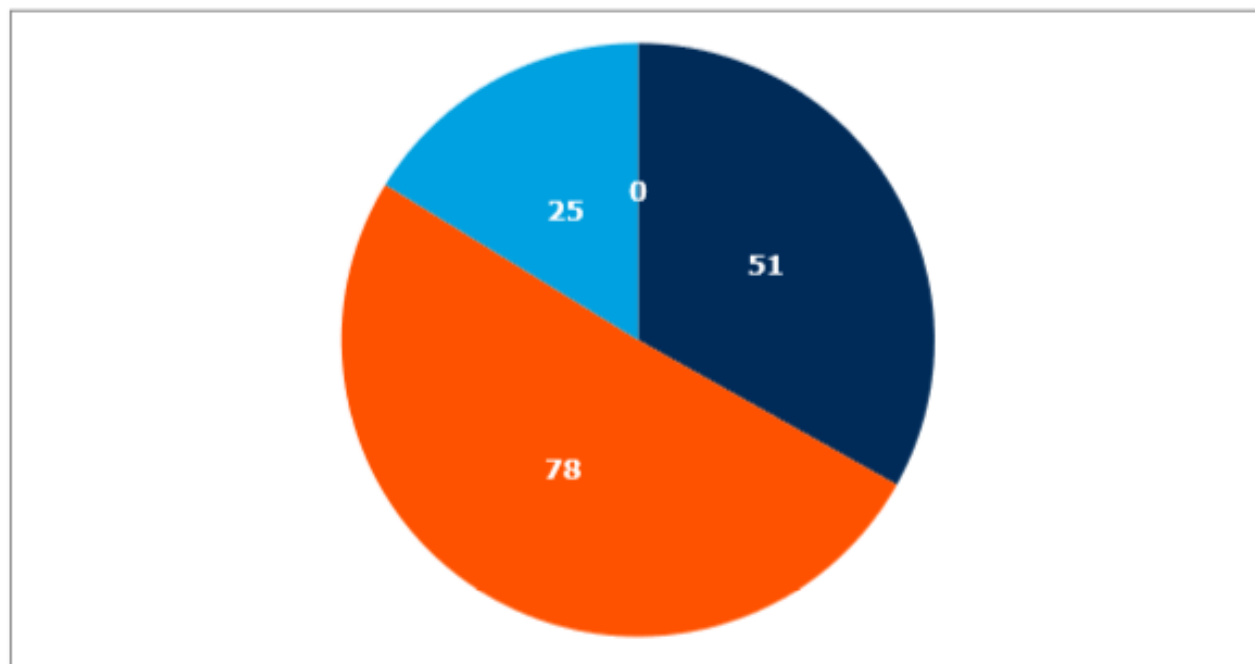
Obr. 3 Nově budované nadjezdy

1.1. STATISTIKA NEHOD

- Celkem bylo zaznamenáno celkem 154 mimořádných událostí.
- Porovnáním s předchozím obdobím se jedná o pokles o 6 MU (o 3,8 % méně).
- Z odpovědnosti SŽDC byla vyhodnocena 1 MU této kategorie, což je o 1 MU více než v předešlém roce.
- Na železničních přejezdech zabezpečených výstražnými kříži eviduje SŽDC 51 MU
- Na železničních přejezdech zabezpečených světelným přejezdovým zabezpečovacím zařízením bez závor 78 MU
- Na železničních přejezdech zabezpečených světelným přejezdovým zabezpečovacím zařízením se závorami 25 MU.
- Celkem bylo na železničních přejezdech usmrceno 32 osob (o 2 méně než v předchozím roce)
- Z toho 11 osob jednalo ve zřejmém sebevražedném úmyslu (o 3 méně než v předchozím roce)
- Zraněno bylo celkem 69 osob (o 12 méně než v předchozím roce).[2]

Tabulka a graf střetnutí na ŽP v roce 2018 podle jejich zabezpečení

2018	počet MU	výstražné kříže	PZS bez závor	PZS se závorami	PZM
MU	154	51	78	25	0
usmrceno	32	3	21	8	0
zraněno	69	14	47	8	0



[2]

2. ŠETŘENÍ NEHOD NA ŽELEZNIČNÍCH PŘEJEZDECH



Obr. 4 Ilustrační foto

2.1. Základní postup:

- Vznik nehody na železničním přejezdu
- Ohlášení nehody (na tísňovou linku 112 nebo na ohlašovací pracoviště SŽDC)
- Při hlášení nutno přesně identifikovat přejezd
- Aktivace záchraných složek
- Omezení nebo zastavení dopravy (silniční i železniční)
- Ošetření nebo odvoz zraněných
- Prvotní šetření
- Zajištění podkladů pro šetření (stopy)
- Dokumentace postavení vozidel
- Provedení zajišťovacích úkonů
- Shromáždění dostupných písemných dokladů
- Zjištění stavu přejezdového ZZ při vzniku MU
- Zajištění identifikačních údajů
- Provedení orientační dechové zkoušky u zúčastněných
- Odhad škody
- Případné další úkony dle reálné situace [4]

2.2. Chování zúčastněných při vzniku nehody

- Prvotní šok
- Emoce, stres
- Zmatenost
- Agresivita
- Rozlobenost
- Vulgarita
- Psychika



Obr. 5 Chování zúčastněných při vzniku nehody

Ženy se při dopravních nehodách dostávají do stresu více než muži. Řidičky jsou také častěji než muži obětí agresivního chování ostatních účastníků nehody – mnoho řidičů je totiž vnímá s despektem a považuje je za snadnější cíl pro ventilaci negativních emocí. [4]



Obr. 6 Ženy při dopravních nehodách

Dopravní nehoda je mimořádná událost, na kterou se můžete jen velmi těžko psychicky připravit. Dřívější zkušenosti s nehodou, zažité postupy a telefonní čísla i dobré mentální rozpoložení vám mohou zvládnutí situace ulehčit. Přesto se při nehodě člověk dostává do akutního negativního stresu, který ovlivňuje jeho fyzickou i psychickou stránku. Ženy vnímají situaci nehody daleko komplexněji. Musí totiž řešit celou řadu starostí s tím souvisejících, například u sebe mají dítě, což stres ještě zvyšuje.

Ženy bývají dopravní nehodou ovlivněny více — 80 % z nich uvedlo, že se při nehodě dostalo více či méně do stresu, muži „jen“ v 55 % případů. [4]



Obr. 7 Stres při dopravní nehodě



Obr. 8 ...i muži mají své dny

- Vinou stresu z nehody se na povrch začnou vyplavovat emoce, které jsou jinak potlačovány.
- Téměř polovina žen přiznala, že na nehodu reagovala emotivně, z toho 19 % dokonce velmi až extrémně.
- Výjimkou není ani zlost, podle průzkumu bylo při nehodě rozzlobených 35 % žen, u mužů to bylo 20 %. [4]



Obr. 9 Ilustrační foto

Bohužel se mnohdy nelze vyvarovat ani stavu zmatenosti, z vlastní zkušenosti jej potvrdilo 30 % žen a 15 % mužů. Takové okolnosti mohou být způsobeny nejistotou, jak postupovat, důsledkem nárazu či dalšími důvody, jako je starost o plačící dítě, pocit viny nebo ofenzivní chování druhého řidiče. Právě takových situací zneužívají lovci nehod, kteří „číhají na kořist“ u silnic, v místech s vysokým rizikem dopravní nehody.

Zkušenosti motoristů ukazují, že právě vulgarita a agresivita ostatních účastníků dopravní nehody se vyskytuje u každé třetí nehody a že častěji jsou cílem takového chování ženy. Řidičky jsou tradičně vnímány nejen za volantem jako slabší

pohlaví, a tak působí jako snadnější cíl pro ventilaci negativních emocí. Při řízení motorového vozidla jsou vesměs opatrnější a zodpovědnější než muži, nemají většinou tendenci riskovat a závodit s ostatními.[4]



Obr. 10 Emoce u dopravní nehody



Obr. 11 Následky dopravních nehod

Psychické (nebo též **duševní**) **trauma** je psychické zranění, duševní stav člověka, ke kterému dochází v důsledku traumatické (traumatizující) události, jakou může být těžký úraz, úmrtí v rodině, znásilnění a šikana, dopravní nehoda.

Traumatem se rozumí zážitek, který ve velké míře porušuje duševní rovnováhu. Traumatizujícími zážitky mohou být např. těžké nehody, znásilnění, přepadení, ztráta blízkého člověka.

Třebaže se podvědomí brání tím, že potlačuje vzpomínky na takový bolestivý zážitek, trauma ovlivňuje život v podobě neuróz a psychóz.

Trauma vzniká tehdy, je-li člověk vystaven extrémní hrůze, kde nemůže nic udělat, cítí se sám, přemožen, bezmocný a zranitelný. Možných příčin psychického traumatu je mnoho. Může se jednat o přírodní jevy (zemětřesení, požár) nebo o jev způsobený člověkem (týrání, vězení). Některé události, které mohou u někoho vyvolat trauma, se někomu můžou zdát nesmyslné, protože každý má svůj úhel pohledu na to, co je traumatizující a co ne. To je způsobeno osobními a sociálními faktory.[4]

2.3. Lidský faktor a psychologická část

Zvládnout první kritické okamžiky hned po nehodě pomohou jejím obětem speciálně proškolení psychologové. Cílem psychologa je primárně vytvoření přátelské atmosféry a psychická stabilizace jedince.



Obr. 12 Kritické okamžiky po nehodě

Včasnou psychologickou pomocí je možné redukovat negativní symptomy, které mohou za předpokladu, že se s nimi nijak neparuje, vyústit u účastníků dopravní nehody v tzv. Posttraumatickou stresovou poruchu.

2.3.1. Šetření nehod z hlediska lidského faktoru zahrnuje:

- Poskytnutí krizové intervence,
- Rozhovor psychologa s účastníkem dopravní nehody,
- Názor účastníka na chování vozidla v kritické situaci, Názor účastníka na možnosti odvrácení nehody atd. [4]



Obr. 13 Krizová intervence po nehodě

2.4. Zdravotní část

Po dopravní nehodě získají odborníci (za souhlasu účastníků dopravních nehod) informace o jejich zdravotním stavu. Veškerá zdravotnická data o zraněné osobě jsou anonymní a jediným identifikátorem je číslo dopravní nehody v databázi. Údaje o zdravotním stavu jsou nezbytné pro komplexní analýzu mechanismu nehodového děje. Informace o zranění účastníků také mohou být důležitá také např. pro vývoj v oblasti konstrukce vozidel.

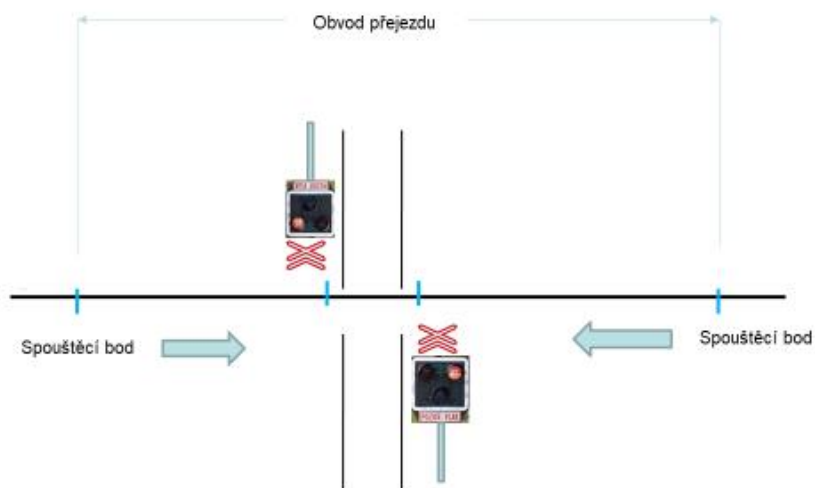
3. Zabezpečení světelných přejezdů

- Spouštění přejezdů probíhá automaticky jízdou vlaku
- Obvod přejezdu (úseky)
- Výstrahy – základní, doplňkové
- Poruchy [3]

3.1. Pozitivní signál



Obr. 14 Pozitivní signál



Obr. 15 Schéma funkce přejezdu

3.2. Jak to nemá vypadat



Obr. 16 jak to nemá vypadat

[5]

3.3. Jak se zachovat

Když už se dostanu na přejezd a náhle se uzavře:

- Pokud má přejezd poloviční břevna závor, co nejrychleji odjedu
- Pokud přejezd má celá břevna závor, tyto břevna lze jízdu snadno podjet nebo zlomit
- Nelze-li z prostoru přejezdu odjet (porucha), okamžitě opustím vozidlo



Obr. 17 Řidič odjíždí z prostoru přejezdu levou stranou vozovky, přejezd s polovičními závorami.



Obr. 18 Železniční přejezd se světelnou signalizací na dvojkolejně trati doplněný celými závory (přejezd otevřen)

[3]



Obr. 19 Železniční přejezd se světelnou signalizací na vícekolejně trati doplněný celými závory (přejezd uzavřen)



Obr. 20 Železniční přejezd se světelnou signalizací na jednokolejné trati bez závor

[3]

Literatura

- [1] Drážní inspekce ČR
- [2] SŽDC s.o. O18 – Odbor systému bezpečnosti
- [3] SŽDC s.o.
- [4] Internet
- [5] CDV

Recenzoval

Ing. Pavel Skládáný, Centrum dopravního výzkumu, Líšeňská 33a, BRNO, 63600

VŠEOBECNÁ HODNOTA OHRAŇOVACÍHO LISU

GENERAL VALUE BENDING MACHINE

Roman Šustek¹

Abstract

The paper deals with the issue of determining the value of a machine according to valuation regulations in Slovakia. The first part of the paper presents the structure of the expert opinion used in the expert institute ZNALEX s.r.o., an expert institute registered in the list of experts of the Ministry of Justice of the Slovak Republic. Furthermore, the article gives a calculation (ie the general value of the machine) of the TRUMF TruBend 5230 press brake according to the valuation regulations of the Slovak Republic. The author of the article draws on his own experience gained during the internship abroad at the above-mentioned expert institute and the experience gained during his expert practice.

Abstrakt

Príspevok rieši problematiku oceňovania strojů a strojních zařízení v podmínkách Slovenskej republiky. V príspevku je uvedená štruktúra znaleckého posudku znaleckého ústavu ZNALEX s.r.o., ve vazbě na vyhlášku č. 492/2004 Z. z. o stanovení všeobecné hodnoty majetku, ve znění pozdějších předpisů. Štruktúra znaleckého posudku v některých jeho částech vykazuje odlišné postupy ve srovnání s přístupy v tuzemsku. Postupy získání veličin vstupující do algoritmu oceňování jsou obecně popsány ve vyhlášce č. 492/2004 Z.z. Jde o snahu minimalizovat subjektivní posouzení skutečností při oceňování. Výpočty jsou lépe kontrolovatelné a výsledná hodnota majetku je poté transparentní. V článku jsou některé postupy aplikovány názorně, a to konkrétně na výpočtu všeobecné hodnoty ohraňovacího lisu.

Keywords

General; value, usual price; bending machine, valuation; expert report.

Klíčová slova

Všeobecná; hodnota; obvyklá cena; ohraňovací lis; oceňování; znalecký posudek.

1 ÚVOD

Článek pojednává o problematice stanovení hodnoty stroje dle oceňovacích předpisů na Slovensku. V první části příspěvku je uvedena štruktúra znaleckého posudku používaná ve znaleckém ústavu ZNALEX s.r.o., znaleckého ústavu zapsaného v seznamu znalců Ministerstva spravodlivosti Slovenskej republiky, evidovaného pod číslem 900215 v oborech stavebníctví, strojírenství a doprava městská a silniční, odvětví odhad hodnoty nemovitých věcí, pozemní stavby, odhad hodnoty strojních zařízení, odhad hodnoty vozidel, technický stav vozidel a technické posudky o příčinách dopravních nehod v dopravě městské a silniční.

Dále je v článku uveden výpočet hodnoty (tj. všeobecné hodnoty stroje) ohraňovacího lisu TruBend 5230 firmy TRUMF dle oceňovacích předpisů Slovenskej republiky. Autor článku vychází z vlastních zkušeností získaných na zahraniční stáži ve výše uvedeném znaleckém ústavu a zkušeností získaných během své znalecké praxe.

2 CÍL PŘÍSPĚVKU

Cílem tohoto příspěvku je představit štrukturu znaleckého posudku a výpočet všeobecné hodnoty ohraňovacího lisu dle oceňovacích předpisů na Slovensku.

3 METODA ŘEŠENÍ PROBLÉMU

Řešení analyzuje oceňovací přístupy na Slovensku a konkretizuje výpočet a použití oceňovacích přístupů výpočtu, které vedou ke stanovení všeobecné hodnoty stroje.

¹ Roman Šustek, Ing., Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, Purkyňova 464/118, Brno, e-mail: roman.sustek@usi.vutbr.cz

4 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

4.1 Rešeršní studie

Způsob oceňování strojního zařízení v podmínkách Slovenské republiky je podrobně popsán ve vyhlášce č. 492/2004 Z. z. o stanovení všeobecné hodnoty majetku, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „vyhláška č. 492/2004 Z. z.“) [1], a to podle přílohy č. 4. V příloze č. 4 nazvané **Postup stanovení všeobecné hodnoty strojních zařízení, dráhových vozidel, plavidel a letadel**, jsou definovány základní pojmy a názvosloví týkající se dané problematiky a v následující části je uveden podrobný postup při výpočtu všeobecné hodnoty.

Postup ocenění tedy spočívá v porovnání úrovně skutečného technického stavu strojního zařízení po odpracování známého pracovního cyklu s jeho prognózovaným technickým stavem a na jeho základě vypočítané technické hodnoty strojního zařízení vyjádřené v € nebo všeobecné hodnoty strojního zařízení vyjádřené v €. Podle přílohy č. 4 se strojní zařízení hodnotí zásadně jako celek s výjimkou případu, kdy některá skupina strojního zařízení má výrazně jiný technický stav nebo životnost. V tomto případě se strojní zařízení rozdělí na skupiny, přičemž metodika ocenění je stejná jako při ocenění strojního zařízení jako celku.

V tuzemsku je způsob oceňování majetku upraven zákonem č. 151/1997 Sb., o oceňování a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o oceňování“) [2]. Z ustanovení § 2 odst. 1 a následujících zákona o oceňování vyplývá, že cena stroje se stanoví jako cena obvyklá. V podmínkách České republiky výpočet obvyklé ceny stroje upravuje Komentář k oceňování věcí movitých [3]. Obvyklá cena je vyjádřena ve smyslu oceňovacích standardů EVS a IVS užitnou hodnotou stroje, stanovenou nákladovým způsobem v podobě časové ceny a přístupem porovnávacím, založeném na stanovení koeficientu prodejnosti.

4.2 Shrnutí současného stavu

Z provedené analýzy současného stavu je patrné, že přístupy k oceňování strojů jak ve Slovenské republice, tak v České republice jsou ustálené a obecné známé. Z hlediska oceňování majetku se nabízí porovnání použitých přístupů a způsobů jak ve Slovenské republice, tak v České republice. Jedná se o problematiku, která je významně ovlivňována odbornou úrovní znalce, tedy i subjektivně. Pro srovnání je vhodné se zabývat jednotlivými přístupy a nalézt rozdíly, které by byly dále podrobeny detailnímu zkoumání a možnému uplatnění v podmínkách oceňování České republiky.

5 FORMULACE PROBLÉMU

Z výše uvedeného vyplývá, že oceňovací přístupy jsou popsány v oceňovacích předpisech a metodikách. Pro výpočet hodnoty stroje jak vyhláškou č. 492/2004 Z. z. (všeobecná hodnota stroje), tak Znaleckým standardem č. 1/2005 (obvyklá cena stroje), jsou však použity rozdílné postupy, které je vhodné v rámci objektivizace výpočtu dále analyzovat.

6 ŘEŠENÍ PROBLÉMU

6.1 Struktura znaleckého posudku

V rámci zahraniční stáže byl autor příspěvku seznámen se znaleckým posudkem, vypracovaným dle vyhlášky č. 492/2004 Z. Z. Struktura předloženého znaleckého posudku obsahuje kapitoly níže popsané kapitoly a podkapitoly.

Titulní strana znaleckého posudku obsahuje základní informace o znalecké organizaci, její pravomoci a rozsah znaleckého oprávnění. Dále pak informace o zadavateli ocenění.

Znalecký posudek č.: xxx/2019

Ve věci: stanovení všeobecné hodnoty ...

1. ÚVOD

1.1. Úloha znalce

V této části znaleckého posudku je vymezena úloha znalce, a to konkrétně stanovení všeobecné hodnoty majetku, která je *znaleckým odhadom najpravdepodobnejšej ceny hodnoteného majetku ku dňu ohodnotenia v danom mieste a čase, ktorú by tento mal dosiahnuť na trhu v podmienkach voľnej súťaže, pri poctivom predaji, keď kupujúci aj predávající budú konať s patričnou informovanosťou i opatrnosťou a s predpokladom, že cena nie je ovplyvnená neprimeranou pohnútkou: obvykle vrátane dane z pridanej hodnoty.*

1.2. Účel znaleckého posudku

1.3. Datum, ke kterému je vypracovaný znalecký posudek

1.4. Podklady pro vypracování znaleckého posudku

2. POSUDEK

2.1. Identifikace strojního zařízení

2.2. Údaje o údržbách, opravách a poškození strojního zařízení, modernizace nebo rekonstrukce strojního zařízení

2.3. Posouzení kompletnosti vybavenosti strojního zařízení

2.4. Technický stav strojního zařízení zjištěný prohlídkou

2.5. Mimořádná výbava

2.6. Odchytky od vyhlášky Ministerstva spravedlnosti č. 492/2004 Z.z.

2.7. Fotodokumentace

2.8. Výpočet základní amortizace – dle výše uvedené vyhlášky, se základní amortizace vypočte na základě posouzení podmínek a to pro

$$r \times Kz \leq \check{Z}:$$

$$ZA = r \times \left(\frac{100 - ZO}{\check{Z}} \right) \times Kz [\%]$$

$$r > \check{Z}:$$

$$ZA = VTS - ZO [\%]$$

kde

r ...je počet odpracovaných roků [rok],

Kz ...koeficient směnnosti stroje [-],

\check{Z} ...předpokládaná životnost stroje [rok],

ZO ...zůstatkové procento provozuschopného stroje po skončení předpokládané životnosti [%],

VTS ...výchozí technický stav stroje [%].

Pro stanovení životnosti a zůstatkové životnosti stroje se provede kategorizace stroje dle vyhlášky č. 492/2004 Z.z. Dle předpisu je strojní zařízení rozděleno do skupin (tj., energetické stroje a zařízení, zdroje energie; dopravní zařízení, manipulační technika a zdvihadla; vzduchotechnika a klimatizace; jemná mechanika; ostatní stroje, zařízení a součásti). V případě, že hodnocené strojní zařízení není v položce uvedené, zařadí se podle jeho charakteristických znaků tak, aby co nejvýstižněji odpovídalo skupině uvedené v kategorizaci. Tabulka mimo zařazení uvádí i předpokládanou životnost a zůstatkové procento provozuschopnosti pro konkrétní strojní zařízení. Hodnota koeficientu směnnosti je stanovena podle režimu práce strojního zařízení za dobu jeho provozu, resp. od intenzity využití strojního zařízení během roku. Je jednou z rozhodujících veličin, která ovlivňuje výšku vypočítané základní amortizace a tím i úroveň všeobecné hodnoty. Většinou může nabývat hodnot $kZ = 1, 2$ nebo 3 podle počtu pracovních směn za den. Pokud mělo strojní zařízení různou směnnost, vypočítá se průměrná směnnost za dobu provozu, přičemž hodnota koeficientu nemusí být celé číslo. Výchozí technický stav strojního zařízení zohledňuje celkovou nebo generální opravu, rekonstrukci nebo modernizaci. Pokud na strojním zařízení nebyly provedeny zmíněné operace, jeho výchozí technický stav je roven 100% .

2.9. Výpočet technického stavu – technický stav strojního zařízení je vypočten na základě vzorce

$$TS = (VTS - ZA) \times \left(1 + \frac{\pm Z}{100} \right) \times k_{MO}$$

kde

TS ...technický stav strojního zařízení [%],

VTS ...výchozí technický stav strojního zařízení [%],

ZA ...základní amortizace [%],

Z ...změna technického stavu strojního zařízení [%],

k_{MO} ...koeficient morálního opotřebení strojního zařízení [-].

Koeficient morálního opotřebení může dosahovat hodnoty $k_{MO} \in (0; 1)$. Vyjadřuje morální opotřebení strojního zařízení ve vztahu ke stejnému strojnímu zařízení anebo strojnímu zařízení s porovnatelnými parametry, výkony a užitkovými vlastnostmi.

2.10. Stanovení výchozí hodnoty

Stanovení výchozí hodnoty strojního zařízení je obdobné jako v tuzemsku. V principu se používá původní (vstupní) cena nebo porovnatelná hodnota, upravená podle potřeby koeficientem indexu cen. Koeficienty se zpravidla stanoví na základě statistických podkladů vydávaných statistickými úřady, např. Statistickým úřadem Slovenské republiky nebo statistickým úřadem Evropské komise Eurostat Press Office Luxembourg.

2.11. Výpočet technické hodnoty

Technická hodnota strojního zařízení nečleněného na skupiny se vypočte dle

$$TH = \frac{TS \times VH}{100} + THmv$$

kde

VH...je výchozí hodnota stroje [€],

TS...technický stav strojního zařízení [%],

THmv...technická hodnota mimořádné výbavy strojního zařízení [€],

a je peněžním vyjádřením technického stavu strojního zařízení.

2.12. Výpočet všeobecné hodnoty

Všeobecná hodnota strojního zařízení s DPH nebo bez DPH je hodnota strojního zařízení stanovená v daném místě a čase, která zahrnuje vliv opotřebení i vliv trhu. Zohledňuje reálný technický stav strojního zařízení a možnost tento stav zpeněžit na trhu v místě a konkrétním čase. Vliv trhu je vyjádřen koeficientem prodejnosti:

$$k_p = k_{PT} \times k_{PS} \times k_{PD} \times k_{PL} \times k_{PI}$$

kde

k_p ...koeficient prodejnosti strojního zařízení [-],

k_{PT} ...koeficient neúplnosti nebo neplatnosti dokumentace [-]; $k_{PT} \in (0; 1)$,

k_{PS} ...koeficient zohledňující dostupnost náhradních dílů a servisních služeb na opravy a údržbu [-]; $k_{PS} \in (0; 1)$,

k_{PD} ...koeficient poptávky po oceňovaném strojním zařízení [-]; $k_{PD} \in (0; R+)$,

k_{PL} ...koeficient se použije při stanovení všeobecné hodnoty strojní linky nebo strojního technologického celku nebo i jednotlivého strojního zařízení [-]; $k_{PL} \in (0; 1)$,

k_{PI} ...koeficient ostatních vlivů [-]; $k_{PI} \in (R-; R+)$.

Výpočet všeobecné hodnoty strojního zařízení je dle

$$V\check{S}H' = TH \times Kp + THmv \times Kpmv$$

kde

$V\check{S}H'$...je všeobecná hodnota složky majetku na úrovni s/bez DPH [€],

TH...technická hodnota složky majetku na úrovni s/bez DPH [€],

Kp ...koeficient prodejnosti majetku [-],

THmv...technická hodnota mimořádné výbavy strojního zařízení [€],

$Kpmv$...koeficient prodejnosti mimořádné výbavy strojního zařízení [-].

Ve znaleckém posudku je dále podrobně vysvětleno stanovení hodnot jednotlivých dílčích složek koeficientů.

3. ZÁVĚR

Závěr znaleckého posudku obsahuje odpověď znalce a informaci, kdo znalecký posudek vypracoval, může potvrdit jeho správnost a podat vysvětlení ve smyslu § 17 zákona č. 382/2004 Z.z., ve znění pozdějších předpisů a § 15 vyhlášky MS SR č. 490/2004 Z.z., ve znění pozdějších předpisů a otisk znalecké pečeti a podpis.

4. PŘÍLOHY

5. ZNALECKÁ DOLOŽKA

Znění znalecké doložky je následující

Znalecký posudok bol vypracovaný znaleckou organizáciou zapísanou v zozname znalcov, tlmočníkov a prekladateľov, ktorý vedie ministerstvo spravodlivosti Slovenskej republiky pre odbor Stavebníctvo, Strojárstvo, Doprava cestná a odvetvie Odhad hodnoty nehnuteľností, Pozemné stavby, Odhad hodnoty strojových zariadení, Odhad hodnoty cestných vozidiel, Technický stav cestných vozidiel, Nehody v cestnej doprave, evidenčné číslo znaleckej organizácie 123456.

Znalecký posudok je v denníku zapísaný pod číslom xxx/2019.

Ako znalecká organizácia sme si vedomí následkov vedome nepravdivého znaleckého posudku.

6.2 Výpočet všeobecné hodnoty ohraňovacího lisu

Pro výpočet všeobecné hodnoty byl použit ohraňovací lis TruBend 5230 (výrobce TRUMPF).



Základní technické parametry stroje jsou:

- Lisovací síla 2 300 kN
- Délka ohraňování 3 230 mm
- Volný průchod mezi stojany 2 690 mm
- Vyložení 420 mm

1. Výpočet základní amortizace – ZA [%]

Ocenění ke dni 25. 11. 2019

Datum uvedení stroje do provozu 5. 10. 2010

Doba provozu r [roky] (doba provozu v měsících/12) 110/12=9,17

Koeficient směnnosti kZ [-] 2 (dvousměnný provoz)

Ohraňovací lis v základní výbavě s běžnou údržbou a servisem.

Zařazení dle vyhlášky č. 492/2004 Z.z.

Kategorie stroje ostatní stroje, zařízení a součásti

Podkategorie stroje tvářecí stroje na kovy a plastické hmoty CNC

Životnost \bar{Z} [roky] 10

Zůstatkové procento ZO [%] 25

$r \times kZ$

$9,17 \times 2 = 18,34$ je větší než životnost 10 roků, dle podmínek uvedených ve vyhlášce č. 492/2004 Z.z. je základní amortizace rovna 75 % (viz výpočet níže).

$$ZA = VTS - ZO = 100 - 25 = 75\%$$

2. Technický stav strojního zařízení nečleněného na skupiny – TS [%]

Změna technického stavu [%] 0

$$TS = (VTS - ZA) \times \left(1 + \frac{\pm Z}{100}\right) \times Kmo = (100 - 75) \times \left(1 + \frac{0}{100}\right) \times 1,00 = 25\%$$

Technický stav je tedy vypočten dle výše uvedeného vzorce ve výši 25 %.

3. Výchozí hodnota – VH [%]

Pořizovací cena zjištěna dle katalogu stroje a dle emailové komunikace [4] s výrobcem stroje.

Pořizovací cena 186 000 €

Výchozí hodnota strojního zařízení VH [€]

$$VH = VC = 186\,000 \text{ €}$$

Výchozí hodnota je zjištěna ve výši **186 000 €**.

4. Technická hodnota – TH [%]

Technická hodnota mimořádné výbavy stroj bez výbavy

$$TH = \frac{TS \times VH}{100} + THMV = \frac{25 \times 186\,000}{100} + 0 = 46\,500 \text{ €}$$

Technická hodnota stroje je vypočtena ve výši **46 500 €**.

5. Výpočet všeobecné hodnoty – VŠH' [%]

Technická hodnota mimořádné výbavy stroj bez výbavy

$$VŠH' = TH \times kP + THMV \times kPMV \rightarrow TH \times kP$$

Koeficient prodejnosti

$$kP = kPT \times kPS \times kPD \times kPL \times kPI$$

Tabulka výpočtu kP:

kPT [-]	kPS [-]	kPD [-]	kPL [-]	kPI [-]	kP [-]
1,00	1,00	0,95	1,00	1,00	0,95

Odůvodnění:

- kPT: dokumentace je kompletní a platná,
- kPS: v místě provozování stroje jsou dostupné opravárenské služby, náhradní díly se vyrábějí a jsou běžně dostupné,
- kPD: koeficient poptávky zjištěn porovnáním stejných typů zařízení,
- kPL: ohraňovací lis netvoří linku,
- kPI: bez ostatních vlivů.

$$VŠH' = TH \times kP = 46\,500 \times 0,95 = 44\,175 \text{ €}$$

Všeobecná hodnota stroje je vypočtena dle výše uvedeného postupu ve výši **44 175 €**.

Autor článku upozorňuje, že se jedná o modelový případ výpočtu hodnoty stroje v podmínkách Slovenska. Jde především o představení oceňovacího modelu používaného na Slovensku.

7 ZÁVĚR

Příspěvek popisuje strukturu znaleckého posudku a výpočet všeobecné hodnoty stroje dle oceňovacích předpisů na Slovensku, především dle vyhlášky č. 492/2004 Z. z. Znalecký posudek má obdobnou strukturu, osнову jako v tuzemsku. Nicméně jsou zde nepatrné rozdíly při stanovení hodnoty stroje. Jedná se především o postup snovení základní amortizace, kdy mohou nastat dva případy v závislosti na porovnání veličin směnnosti, počtu odpracovaných roků a předpokládané životnosti. Směnnost a předpokládaná životnost je ukotvena ve vyhlášce č. 492/2004 Z.z. Dále je ve zmiňované vyhlášce uveden podrobnější výpočet koeficientu prodejnosti, který je složen z více složek (koeficient neúplnosti nebo neplatnosti dokumentace, koeficient zohledňující dostupnost náhradních dílů a servisních služeb na opravy a údržbu, koeficient poptávky po oceňovaném strojním zařízení, koeficient popisující, zda se jedná o strojní linku či jednotlivé strojní zařízení a koeficient ostatních vlivů). Uvedené skutečnosti a přístupy by mohl znalec či odhadce zpracovat do svého ocenění i v tuzemsku.

Literatura

- [1] SLOVENSKÁ REPUBLIKA. Vyhláška č. 492/2004 Z. z., o stanovení všeobecné hodnoty majetku. In: *Zákony pre ľudí.sk* [online]. [2016-15-11]. Dostupné z: <http://www.zakonypreludi.sk/zz/2004-492>
- [2] Předpis cenový věstník: Zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů (zákon o oceňování majetku). In: *Věstník MFČR. Česká republika*. 23. 1. 2014. [online]. [cit. 2017-10-15]. Dostupné z: www.mfcr.cz/assets/cs/media/Cenovy-vestnik_2014-c-01.pdf
- [3] BRADÁČ, Albert, Vlasta SCHOLZOVÁ a Pavel KREJČÍŘ, 2015. *Komentář k oceňování věcí movitých*. In: *Úřední oceňování majetku 2016*. Brno: CERM, s. 267-274. ISBN 978-80-7204-927-1.
- [4] HANGSTÖRFER, Eva, 2017. *Údaje – ohraňovací lis* [online]. 13. ledna 2017 10:42; [cit. 2017-3-20].

Recenzoval

Martin Bilík, Ing. et Ing. Bc., Ph.D., Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, Purkyňova 464/118, Brno, e-mail: martin.bilik@usi.vutbr.cz

MOŽNOSTI A LIMITY CHYTRÝCH PARKOVACÍCH SYSTÉMU V RÁMCI KONCEPTU SMART CITY

POSSIBILITIES AND LIMITS OF SMART PARKING SYSTEMS WITHIN THE SMART CITY CONCEPT

Michal Urbánek¹

Abstrakt

Chytré parkovací systémy jsou jedním z konceptů moderní udržitelné dopravy v chytrých městech, které zvyšují efektivitu parkovacích ploch za účelem zlepšení kvality života, ekologického dopadu a bezpečnosti. Systémy využívají pokročilé informační technologie jako je například internet věcí, velká data, umělou inteligenci, strojové učení a další. Tento článek je zaměřen na možnosti a limity parkovacích systémů, které tyto technologie využívají. Jsou uvedeny základní charakteristiky a funkce jednotlivých systémů nabízené v současné době na trhu. Vhodnost použití odlišných systémů na různých typech parkovišť se musí brát v potaz, aby nedošlo k nesprávnému výběru chytrého parkovacího systému, a tím ke snížení využitelnosti parkoviště. Jelikož je problematika parkování ve městech velice aktuální, nabízí se využití těchto parkovacích systémů k vyřešení situace.

Abstract

Smart parking systems are one of the concepts of modern sustainable transport in Smart Cities that increase parking space efficiency to improve quality of life, environmental impact and safety. The systems use advanced information technologies such as the Internet of Things, Big Data, artificial intelligence, machine learning and more. This paper focuses on the possibilities and limits of parking systems that use these technologies. The basic characteristics and functions of individual systems offered on the market are given. The suitability of using different systems in different types of car parks must be considered in order to avoid incorrect selection of a smart parking system and thus reduce the usability of the car park. As the issue of urban parking is very topical, it is possible to use these parking systems to solve the situation.

Klíčová slova

Chytré parkovací systémy; Smart city; Uliční parkování; Parkovací domy; Inteligentní dopravní systémy

Keywords

Smart parking systems; Smart city; Street parking; Parkign house; Intelligent transportation systems

1 ÚVOD

Počet osobních automobilů (OA) v ČR se stále zvyšuje, v roce 2019 bylo 231 208 nových poprvé registrovaných OA, 165 967 ojetých poprvé registrovaných OA a jen 182 606 OA bylo odhlášeno z Centrálního registru vozidel. [1]

Tím vzniká zejména ve městech, kam lidé auty dojíždějí za prací, velký problém, a to obsazenost parkovacích míst. Navyšování kapacity parkovišť a budování parkovacích domů nemusí být ovšem správný směr pro město, zejména tedy pro historickou zástavbu v centru města. Dalším řešením by mohlo být využití inteligentních dopravních systémů jakou součástí Smart city konceptu k vytvoření tzv. chytrých parkovišť tedy smart parking. O takovýchto možnostech je již zmínka v evropské metodice pro Smart cities s názvem SUMP, tedy Plán udržitelné městské mobility. Víze tohoto plánu je především nezvyšovat kapacity parkovacích míst pro osobní automobily a spíše podpořit jiné druhy dopravy jako je například městská hromadná doprava, cyklistika nebo pěší zóny. Podpora jiných druhů dopravy spočívá v tvorbě tzv. záchytných parkovišť u důležitých přestupních uzlů. V takovém případě je potřeba zajištění efektivního využití co nejméně takovýchto parkovišť a k tomu mohou sloužit právě chytré parkovací systémy. [2]

Tyto systémy umožňují dynamické navádění vozidla na prázdné parkovací místo pomocí proměnlivého dopravního značení umístěného na hlavních komunikacích, křižovatkách nebo jsou informace o parkovišti zobrazovány na webových stránkách. [3]

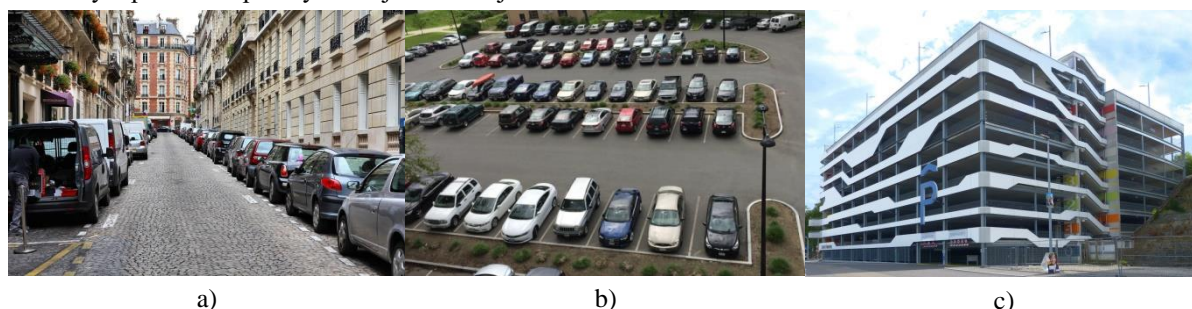
¹ Michal Urbánek, Ing., VUT v Brně, Ústav soudního inženýrství, Odbor rizikového inženýrství, Purkyňova 464/118, 61200 Brno, michal.urbaneck@usl.vutbr.cz

Snížení počtu zaparkovaných aut v centru města, dynamické navádění vozidla na prázdná parkovací místa v zachytných zónách a správná implementace inteligentních systémů může napomoci ke snížení dopravní zátěže v obydlených částech města případně v historické zástavbě. Zároveň tím dojde ke zmenšení ekologického dopadu dopravy a zvýšení kvality života ve městech. [4]

2 POPIS PARKOVACÍCH PLOCH

Veřejná a soukromá parkoviště, která jsou nejvíce ve městech zatěžována, lze rozdělit na tři základní druhy: uliční parkoviště, samostatné povrchové parkoviště a parkovací domy.

Zákon o pozemních komunikacích definuje uliční parkování a povrchové parkoviště jako součást respektive příslušenství komunikace, přesněji: „Veřejné parkoviště je stavebně a provozně vymezená plocha místní nebo účelové komunikace anebo samostatná místní nebo účelová komunikace určená ke stání silničního motorového vozidla.“ [5] Jedná se tedy o parkovací plochy ve stejné úrovni jako komunikace.



Obr. 1 Typy parkovišť: a) uliční parkoviště [6], b) samostatné povrchové parkoviště [7], c) parkovací dům [8]

Parkovací domy jsou vícepatrové budovy s komunikací a vymezenou plochou k parkování. Lze je rozdělit dle úrovně na nadzemní a podzemní nebo dle systému na vjezdové, mechanické a automatizované. Jelikož se mechanické a automatizované parkoviště využívají méně než vjezdové, v článku budou řešeny jen ty vjezdové. To jsou systémy, kde se k přemístění vozidla na určené parkovací místo využívá pouze vlastní pohon vozidla (bezvýtahové systémy). [9]

3 PARKOVACÍ SYSTÉMY

Koncept chytrých parkovacích systémů je založen na zvýšení využitelnosti stávajících parkovacích ploch pomocí inteligentních dopravních systémů (ITS). ITS pak poskytují informace jak řidičům, tak i správci parkoviště. Pro řidiče to jsou především informace o volných parkovacích místech, placení a otevírací době parkoviště, pro správce to mohou být statistiky o parkovacích plochách, vozidlech, placení apod. [10]

Dle využívané technologie jsou dále v kapitole uvedeny příklady parkovacích systémů.

3.1 Bránové/závorové systémy

Tyto systémy jsou oproti ostatním jednoduché. Sestávají se z vjezdní a výjezdní brány nebo závorů a platebního terminálu (pokud se jedná o placené parkoviště). V současné době je možné systémy rozšířit o kamerový systém k rozpoznání SPZ vozidla, který umožňuje vjezd a výjezd vozidel jen podle SPZ. [11] Jelikož se jedná o jednoduchý systém, informace o parkovišti nejsou úplné. Je možné zjistit pouze počet volných/obsazených parkovacích míst a platba je zajištěna pomocí platebního terminálu. [12]



Obr. 2 Závorový systém parkoviště [13]

3.2 Infračervené systémy

Infračervené systémy využívají infračervených senzorů dvojího druhu: aktivní nebo pasivní.

Aktivní infračervené senzory detekují vozidlo pomocí infračervených paprsků, které se odráží od zaparkovaného vozidla. Tyto senzory se především používají jako detekce obsazenosti parkovacího místa. Využitím více senzorů je možné sledovat i přesnou pozici vozidla, velikost (typ) vozidla a jeho rychlost. Senzory se umísťují nad parkovací místo nebo jsou zabudované do komunikace pod vozidlo.

Nevýhodou těchto senzorů je citlivost na podmínky v okolním prostředí jako je mlha, déšť, sníh a podobné, které způsobují částečnou nebo úplnou ztrátu funkce těchto prvků. [14]

Pasivní infračervené senzory identifikují vozidlo díky detekci změny vysílané energie vozidla a vozovky. Stejně jako u aktivních senzorů je funkce značně omezena při nepříznivých okolních podmínkách. [15]



Obr. 3 Infračervené parkovací senzory: a) aktivní [16], b) pasivní [17]

3.3 Magnetické systémy

Tyto systémy využívají různé druhy magnetometrů, tedy zařízení měřící velikost a směr magnetické indukce nebo magnetického momentu. Dle základní funkce lze magnetometry používané jako senzory obsazenosti parkovacích míst rozdělit na Flux-gate magnetometry, magnetoindukční senzory a magnetorezistivní senzory. [18]

Flux-gate magnetometry pracují na principu detekce magnetické anomálie v horizontálním a vertikálním magnetickém poli země. Výhodou tohoto systému je, že není ovlivněn okolními podmínkami. Na druhou stranu mají velice malou detekční zónu a nutné je zajištění malé vzdálenosti mezi senzorem a vozidlem. To se řeší přidáním více senzorů na jedno parkovací místo.

Magnetoindukční senzory využívají Faradayovy principy indukce a používají se především k určení rychlosti vozidla (senzory sledující pohyb). Stejně jako v předchozím případě senzory nejsou citlivé na okolní podmínky, ovšem pro určení obsazenosti parkovacího místa je nezbytné speciální rozložení více senzorů po parkovišti. [19]

Magnetorezistivní senzory jsou nejvíce používané senzory pro detekci vozidel jak na parkovacích plochách, tak na komunikacích. Detekují přítomnost ferromagnetického materiálu pasivní metodou bez použití vysílače energie a tím snižují spotřebu elektrické energie a také odstraňují možnost elektromagnetické interference s jinými přístroji. Díky svým vlastnostem, především rozměrům, hmotnosti, použitelnosti v nepříznivém počasí a ceně jsou tyto magnetorezistivní senzory vhodnější než ostatní dva zmíněné. [20]

Podobně jako infračervené systémy jsou i magnetické systémy využívány především k určení obsazenosti jednotlivých parkovacích míst nebo k detekci pohybu na parkovišti.



Obr. 4 Magnetické parkovací senzory podzemní a povrchové [21]

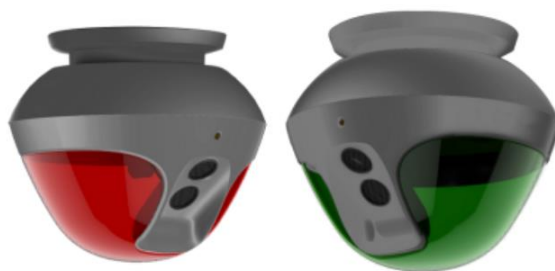
3.4 Systémy hmotnosti v pohybu

Systémy hmotnosti v pohybu byly původně navrženy pro určování celkové hmotnosti a rozložení hmotnosti na nápravu nákladních vozidel. Původně jako statické, tedy vozidlo muselo na váze zastavit, v současné době již dynamické monitorování hmotnosti sloužilo k návrhům nových povrchů vozovky nebo ke kontrole přetěžování vozidel na dálnicích. [22]

Technologie pro dynamické měření hmotnosti vozidla jsou založené optických, piezoelektrických nebo elektromagnetických snímačů. Tyto systémy se na parkovištích využívají v průjezdných místech, tedy vjezdu a výjezdu, k určení počtu projetých vozidel a k jejich klasifikaci. Tím se určí počet obsazených/volných parkovacích míst. [14]

3.5 Ultrasonické systémy

Systémy využívající ultrasonické (ultrazvukové) senzory přenášejí zvukové vlny v rozsahu 25 – 50 kHz. Obdobně jako infračervené senzory zachytávají odraz zvukové vlny a vyhodnocují rozdíl energií. Z důvodu vyšší citlivosti se umísťují nad parkovací místo nebo průjezd k rozpoznání obsazenosti parkoviště. Hlavní výhodou je jejich cena a jednoduchá instalace (zejména v parkovacích domech). Nevýhodou je citlivost na nepříznivé podmínky v okolním prostředí. Podobné ultrasonické senzory se v současné době využívají v systémech parkovacích asistentů u automobilů. [23]



Obr. 5 Ultrasonické parkovací senzory včetně integrovaného světla [24]

3.6 Kamerové systémy

Kamerové systémy se skládají ze dvou základních složek: jedné nebo více kamer spojených s počítačem s programem na rozpoznání objektů z obrazu. Správným rozestavením kamer je možné rozpoznat na základě rozdílů obrazů, zda je parkovací místo obsazené či nikoliv. Mimo samotnou detekci obsazenosti parkoviště systémy umožňují hlídat pravidla parkování a identifikovat typ vozidla včetně SPZ. Další výhodou těchto systémů je cena a jednoduchá instalace. Velice malý počet kamer postačuje pro pokrytí průměrně velkého venkovního parkoviště, navíc pokud již je na parkovištích nainstalován bezpečnostní kamerový systém, je možné jej napojit k programu obrazové detekce. Mezi nevýhody patří citlivost na povětrnostní podmínky, potřeba stálého světla a výška potřebná pro instalaci kamer. Instalaci více kamer s využitím překryvu vzájemných zorných polí lze dosáhnout vyšší přesnosti a také omezení vlivu povětrnostních podmínek, tedy pokud bude jedna kamera zastíněna například pavučinami, stále bude na parkovací místa dohlížet další kamera. [10, 25]



Obr. 6 Kamerový parkovací systém [10]

4 MOŽNOSTI A LIMITY PARKOVACÍCH SYSTÉMŮ

Zmíněné parkovací systémy, jejich funkce a vhodnost použití u jednotlivých typů parkovišť jsou dále tabelárně popsány v následující kapitole. První tabulka znázorňuje funkce a schopnosti parkovacích systémů, mezi které patří detekce celkové obsazenosti parkoviště, detekce obsazenosti jednotlivých parkovacích míst včetně navádění na volné parkovací místo, určení pozice stojícího vozidla umožňující kontrolu pravidel parkování, dále pak detekce rychlosti vozidla po parkovišti, rozpoznání typu nebo velikosti vozidla, vhodné především pro určení tarifu placení za parkovací místo a automatické rozpoznání SPZ k ověření možného vjezdu vozidla na/z parkoviště.

Tab. 1 Porovnání funkcí parkovacích systémů

Parkovací Systém \ Funkce	Celková obsazenost parkoviště	Obsazenost parkovacího místa	Pozice vozidla/pravidla parkování	Detekce rychlosti	Rozpoznání typu vozidla (velikost)	Rozpoznání SPZ
Bránový/závorový	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Infračervený	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Magnetický	✓	✓	✗	✓	✓	✗
Hmotnost v pohybu	✓	✗	✗	✓	✓	✗
Ultrasonický	✓	✓	✓	✓	✗	✗
Kamerový	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabulka 1 ukazuje, že nejvíce funkcí umožňuje kamerový systém s obrazovou detekcí, který jako jediný dokáže rozpoznat SPZ. Taková funkce je vhodná zejména pro předplacené tarifní parkování, jako je například systém rezidentního parkování ve městech. Detekci obsazenosti jednotlivých parkovacích míst nelze zajistit bránovým/závorovým systémem a systémem hmotnosti v pohybu, jelikož se jedná o tzv. průjezdné systémy.

Následující tabulka popisuje vhodnost použití parkovacích systémů na jednotlivé typy parkovišť, tedy pro uliční parkoviště, samostatné povrchové parkoviště a parkovací domy.

Tab. 2 Porovnání vhodnosti použití parkovacích systémů

Parkovací Systém \ Typ parkoviště	Uliční parkoviště	Samostatné povrchové parkoviště	Parkovací dům
Bránový/závorový	Nevhodné, výstavba závory na každém vjezdu/výjezdu	Vhodné pouze u menších parkovišť s malým počtem vjezdů/výjezdů	Vhodné
Infračervený	Nevhodné, citlivost na povětrnostní podmínky, nutnost zabudování senzorů do parkovacího místa	Nevhodné, citlivost na povětrnostní podmínky, nutnost zabudování senzorů do parkovacího místa	Vhodné, možnost zabudování senzorů nad parkovací místo
Magnetický	Nevhodné, nutnost zabudování senzorů do parkovacího místa	Nevhodné, nákladné na instalaci a údržbu	Nevhodné, nákladné na instalaci a údržbu
Hmotnost v pohybu	Nevhodné, výstavba senzorů na každém vjezdu/výjezdu	Vhodné pouze u menších parkovišť s malým počtem vjezdů/výjezdů	Vhodné, pokud se jedná o neplacené parkoviště
Ultrasonický	Nevhodné, citlivost na povětrnostní podmínky, nutnost zabudování senzorů do parkovacího místa	Nevhodné, citlivost na povětrnostní podmínky, nutnost zabudování senzorů do parkovacího místa	Vhodné, možnost zabudování senzorů nad parkovací místo
Kamerový	Vhodné pro města s kamerovým systémem, jinak nákladné pro pokrytí všech uličních parkovišť	Vhodné u parkovišť o jakékoli velikosti a rozměrech	Nevhodné, z důvodu malé výšky podlaží

Z tabulky 2 je zřejmé, že pro uliční parkoviště a samostatné povrchové parkoviště je vhodná varianta kamerového systému, zejména z důvodu jednoduché instalace a velkého počtu funkcí, které kamerové systémy poskytují. Tyto systémy jsou ovšem nevhodné pro parkovací domy, kde se předpokládá snížená výška podlaží a tím i zmenšení zorného pole kamer, které by bylo možné vyřešit zvýšením počtu kamer, což by zvýšilo i náklady. Pro parkovací domy jsou naopak vhodné bránové/závorové systémy, které ovšem umožňují jen informaci o celkové obsazenosti parkoviště. Více informací poskytují senzory infračervené a ultrasonické, které jsou pro tento typ parkoviště vhodné, jelikož lze senzory ve stávajících parkovacích domech zabudovat na strop nad parkovací místo. Problém u těchto systémů nastává v případě, že je chceme využít na uličních a povrchových parkovištích, jelikož se senzory musí zabudovat do povrchu každého parkovacího místa. To neplatí v případech, kde je povrch vozovky složen z dlažby, kde lze senzor zabudovat místo jedné dlažební kostky. [26]

5 DISKUZE

Porovnáním parkovacích systémů v předchozí kapitole byla zjištěna vhodnost použití na různé typy parkovišť a také rozsah funkcí systémů. Jelikož není systém, který by byl univerzální pro všechny typy parkovišť a obsahoval veškeré možné funkce, je možné systémy vzájemně kombinovat k dosažení úplné informovanosti o parkovišti, ovšem za cenu velkých hardwarových a softwarových nároků. Dalším problémem, který by mohl při použití více systémů nastat, je kompatibilita jednotlivých prvků systému. Důvodem je, že výrobci systémů nabízejí obvykle jen jeden systém včetně vlastního zavedeného softwaru, který nemusí být kompatibilní se softwarem dalšího výrobce.

Dalším limitním aspektem parkovacích systémů je spolehlivost. Jak již bylo několikrát uvedeno, senzorové systémy jsou citlivé na nepříznivé povětrnostní podmínky, tudíž jejich funkce ve vnějším prostředí je značně omezena. Navíc u senzorů, které musejí být instalovány u každého parkovacího místa (infračervené/ultrasonické), je větší pravděpodobnost chyby nebo poruchového stavu senzoru. To zapříčiní tvorbu falešných dat, která mohou ovlivnit jak navádění na volné parkovací místo, tak i statistiky využitelnosti parkoviště. Kamerové systémy mají v tomto výhodu. Na jednu stranu máme méně prvků, které sledují obsazenost parkoviště, tedy pokud jeden vynechá, ztratíme část zorného pole. Na druhou stranu je jednodušší vytvořit zálohu než v případě lokálních parkovacích senzorů. Zálohu lze vytvořit další kamerou nebo zajištěním vzájemného překryvu zorných polí.

6 ZÁVĚR

Problematika chytrých parkovacích systémů je velice aktuální téma. Ve většině případů se řeší zejména její pozitivní vliv na udržitelnost dopravy, a tím zkvalitnění služeb pro uživatele. K tomu, aby nasazení systémů do skutečného provozu bylo co nejefektivnější, je nutné zaměřit se na limitní faktory, zejména z pohledu vhodnosti použití na venkovní a vnitřní parkoviště. Článek zmiňuje jen úzkou oblast klíčových limitních faktorů, které se mohou objevit u implementace chytrých parkovacích systémů, především v oblasti senzorové techniky. V diskuzi byl nastíněn další faktor ovlivňující správnou funkci parkovišť, a to spolehlivost systémů. Jelikož se jedná o stále novou technologii, bylo by vhodné vytvořit komplexní spolehlivostní analýzu pilotních studií, která by mohla vést ke zefektivnění implementace těchto systémů do měst.

Literatura

- [1] Centrální registr vozidel: Souhrnné statistiky. *Ministerstvo dopravy ČR* [online]. 2019 [cit. 2019-12-07]. Dostupné z: <https://www.mdcz.cz/Statistiky/Silnicni-doprava/Centralni-registr-vozidel/Souhrnne-statistiky-2018?returl=/Statistiky/Silnicni-doprava/Centralni-registr-vozidel>
- [2] Udržitelná městská mobilita (SUMP). *Ministerstvo dopravy ČR* [online]. Praha, 2019 [cit. 2019-12-08]. Dostupné z: [https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Strategie/Mobilita/Udrzitelna-mestska-mobilita-\(SUMP\)](https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Strategie/Mobilita/Udrzitelna-mestska-mobilita-(SUMP))
- [3] GENG, Yanfeng a Christos G CASSANDRAS. A new “Smart Parking” System Infrastructure and Implementation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* [online]. Elsevier, 2012, 54, 1278-1287 [cit. 2019-12-14]. DOI: 10.1016/j.sbspro.2012.09.842. ISSN 1877-0428.
- [4] GIUFFRÈ, Tullio, Sabato Marco SINISCALCHI a Giovanni TESORIERE. A Novel Architecture of Parking Management for Smart Cities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* [online]. Elsevier, 2012, 53, 16-28 [cit. 2019-12-23]. DOI: 10.1016/j.sbspro.2012.09.856. ISSN 1877-0428.
- [5] ČESKO. § 12 odst. 6 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2020 [cit. 2019-12-23]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-13#p12-6>
- [6] Anagog. In: *Smart City Brand* [online]. 2020 [cit. 2019-12-27]. Dostupné z: http://smartcitybrand.com/wp-content/uploads/2016/11/Copy-of-Copy-of-Depositphotos_30041445_original_opt.jpg
- [7] Parking. In: *LTC key* [online]. 2020 [cit. 2019-12-27]. Dostupné z: <http://ltkey.com/wp-content/uploads/2016/12/Parking.jpg>

- [8] Multi-storey car park in Leonberg - check engineering. In: *SBP* [online]. 2020 [cit. 2019-12-27]. Dostupné z: <https://www.sbp.de/en/project/multi-storey-car-park-in-leonberg-check-engineering/>
- [9] KUNZMANN, Rudolf. Automatizované parkovací domy? ANO!!! In: *Ekolist: zprávy o přírodě, životním prostředí a ekologii* [online]. Brno, 2005 [cit. 2019-12-23]. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/automatizovane-parkovaci-domy-ano>
- [10] Parkign detection: technology for smart cities [online]. Brno: RCE Systems [cit. 2019-12-28]. Dostupné z: <https://www.parkingdetection.com/>
- [11] Green center: Parkovací systémy [online]. [cit. 2019-12-28]. Dostupné z: <https://www.green.cz>
- [12] Parking systems. In: *Cross Zlín: Technologie pro silniční dopravu* [online]. Zlín [cit. 2019-12-29]. Dostupné z: <http://www.cross.cz/en/solutions-parking-systems>
- [13] Greece: reference. In: *Cross Zlín: Technologie pro silniční dopravu* [online]. Zlín [cit. 2019-12-29]. Dostupné z: <http://www.cross.cz/images/20180607010306-reference-GREECE-41.jpg>
- [14] IDRIS, M.Y.I., et al. Car park system: A review of smart parking system and its technology. *Information Technology Journal* [online]. 2009, 8(2), 101-113 [cit. 2019-12-30]. DOI: 10.3923/ijt.2009.101.113. ISSN 18125638.
- [15] AGRAWAL, Krishna Gopal, et al. Parking navigation and payment system using IR Sensors and RFID technology. *International Journal of Computer Applications*, 2015, 111.15.
- [16] Sensit IR diagonal. In: *Nedap identification* [online]. Groenlo [cit. 2019-12-30]. Dostupné z: <https://www.nedapidentification.com/wp-content/uploads/2017/12/SENSIT-IR-Ir-diagonal.png>
- [17] Bluetooth LE passive infrared sensor relays control commands in industrial lighting applications. In: *Nordic semiconductor* [online]. [cit. 2019-12-30]. Dostupné z: https://www.nordicsemi.com/-/media/Images/News/2019/Q3/MCWONG-1_WEB.jpg
- [18] GRĚŠEK, Roman. Mikrosenzory a mikromechanické systémy: Měření magnetického pole. Ústav mikroelektroniky: FEKT [online]. [cit. 2019-12-30]. Dostupné z: http://www.umel.feec.vutbr.cz/bmms/.%5Cprojekty_2004%5CGresek%5Cindex.htm#_Toc88390998
- [19] Magneto-indukční snímače polohy. *Micro-Epsilon: Senzory, snímače* [online]. [cit. 2019-12-30]. Dostupné z: <https://www.micro-epsilon.cz/displacement-position-sensors/magneto-inductive-sensor/>
- [20] WOLFF, J., T. HEUER, H. GAO, M. WEINMANN, S. VOIT a U. HARTMANN. In: *IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems, Proceedings, ITSC* [online]. 2006, s. 1275-1279 [cit. 2019-12-30]. ISBN 1424400945.
- [21] PlacePod Smart Parking Sensor. In: *Sigfox Partner Network* [online]. [cit. 2019-12-30]. Dostupné z: <https://partners.sigfox.com/products/placepod-smart-parking-sensor>
- [22] Weigh-in-Motion. *Pavement Interactive* [online]. [cit. 2020-01-02]. Dostupné z: <https://pavementinteractive.org/reference-desk/design/design-parameters/weigh-in-motion/>
- [23] KIANPISHEH, Amin, et al. Smart parking system (SPS) architecture using ultrasonic detector. *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, 2012, 6.3: 55-58.
- [24] Integrated Ultrasonic Parking Guidance Sensor. In: *ShenZhen WanBo Technology* [online]. 2018 [cit. 2020-01-02]. Dostupné z: <http://www.wanboiot.com/parking-guidance-ultrasonic-sensor/integrated-ultrasonic-parking-guidance-sensor.html>
- [25] MOUSKOS, Kyriacos C., et al. Technical solutions to overcrowded park and ride facilities. New Jersey. Dept. of Transportation, 2007.
- [26] Chytré uliční parkování je základem chytrého města. In: *Centrum dopravního výzkumu* [online]. Brno [cit. 2020-01-02]. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/file/vice-o-nabidce-chytreho-parkovani/>

Recenzoval

Jakub Pacher, Ing., RCE systems, s.r.o., Svatoplucha Čecha 2008/1D, Brno 612 00,
jakub.pacher@parkingdetection.com

ANALÝZA POČTU DOPRAVNÍCH NEHOD A VĚKOVÉ STRUKTURY JEJICH PŮVODCŮ

ANALYSIS OF THE NUMBER OF ROAD ACCIDENTS AND THE AGE STRUCTURE OF THEIR CAUSERS

Aleš Vrána¹

Abstrakt

Rizikové chování určité věkové skupiny řidičů ve vztahu k četnosti silničních nehod je často diskutovaným tématem nejen odborníků na bezpečnost silničního provozu ale i široké veřejnosti. Pokud by bylo zavedeno objektivizované hodnotící měřítko tohoto rizika, mohly by být v praxi prioritně řešeny podstatné specifické problémy nejrizikovějších věkových skupin řidičů. V příspěvku budou analyzována vybraná statistická data o dopravní nehodovosti za rok 2018 zejména v souvislosti s počtem a věkovou strukturou jejich původců (viníků) i závažnosti důsledků těchto nehod a vyjádřena míra rizika, která je jednotlivým věkovým kategoriím řidičů vlastní.

Abstract

Risky behavior of a certain age group of drivers in relation to the frequency of road accidents is a frequently discussed topic not only by road safety experts but also by the general public. If an objective assessment of this risk were introduced, in practice, significant specific problems of the most risky age groups of drivers could be addressed as a matter of priority. The paper will analyze selected statistical data on traffic accidents in 2018, especially in relation to the number and age structure of their causers (culprits) and the severity of the consequences of these accidents and express the level of risk inherent in individual age categories of drivers.

Klíčová slova

Věková struktura řidičů; riziko dopravní nehody; následky dopravní nehody.

Keywords

Age structure of drivers; risk of traffic accident; consequences of a traffic accident.

1 ÚVOD

Zvyšující se poptávka po individuální mobilitě přináší kromě mnoha pozitivních efektů také řadu rizik, která jsou spojena s trvale rostoucím počtem vozidel na silnicích. Se zvyšující se hustotou silničního provozu, rozvojem silniční infrastruktury a nárůstem komplexity dopravních situací rostou i nároky kladené na chování a schopnosti řidičů. Právě selhání řidiče, popř. jiného účastníka silničního provozu, je v současnosti zcela dominantní příčinou vzniku dopravních nehod, jejichž důsledky mají negativní dopad na život, zdraví a majetek lidí. Je proto celospolečenským zájmem, počet dopravních nehod a zároveň závažnost jejich důsledků trvale snižovat. Zajišťovat, dohlížet a zvyšovat bezpečnost silničního provozu je především jeden z důležitých úkolů státu, který ho vykonává prostřednictvím Ředitelství služby dopravní policie a dalších státních orgánů. Činnost v oblasti prevence dopravních nehod a kontinuální zvyšování bezpečnosti silničního provozu je také úkolem řady dalších státních i soukromých subjektů a organizací.

2 DEFINICE MÍRY RIZIKA DOPRAVNÍ NEHODY

Přehled jednotlivých parametrů, které souvisí s hodnocením dopravní bezpečnosti v souvislosti s počtem silničních nehod, je obecně znám. Zpravidla se jedná o výkazy statistických dat, které popisují meziroční vývoj počtu dopravních nehod, závažnost jejich následků, výše způsobených škod a další. Přesto však žádný celkový indikátor, který by komplexně zahrnoval všechny podstatné skutečnosti související s věkem řidiče a počtem a závažností následků dopravních nehod a jednoznačně tak vyjadřoval celkovou mírou rizika dopravní nehody, nebyl dosud definován. Autor proto zavádí riziko nehody R_n . Je-li míra rizika obecně vyjádřena jako vztah pravděpodobnosti vzniku negativního jevu nebo jeho četnosti a závažnosti jeho následků, je riziko nehody R_n definováno:

$$R_n = k_n \cdot k_z \quad (1)$$

¹ Aleš Vrána, Ing. MBA, Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno, vranaa@centrum.cz

kde k_n značí koeficient nehodovosti a k_z koeficient závažnosti. Riziko nehody R_n může nabývat pouze kladných hodnot (včetně nuly) a čím je vyšší, tím je vyšší riziko.

2.1 Koeficient nehodovosti

Koeficient nehodovosti k_n (pro danou věkovou skupinu řidičů) vyjadřuje vztah mezi procentuálním zastoupením řidičů dané věkové skupiny v celkovém počtu řidičů a procentuálním podílem nehod které zavinili z celkového počtu všech nehod. Je definován:

$$k_n = \frac{\text{počet nehod dané věkové skupiny řidičů}}{\text{celkový počet nehod}} \cdot \frac{\text{celkový počet držitelů ŘP}}{\text{počet držitelů ŘP dané věkové skupiny}} \quad (2)$$

Jedná se o bezrozměrné reálné číslo. Pokud koeficient k_n leží v intervalu hodnot $[0,1]$ znamená to, že daná věková skupina řidičů způsobila méně nehod, než by to odpovídalo jejímu procentuálnímu zastoupení mezi všemi řidiči. Na takovou skupinu řidičů lze tedy z hlediska rizika vzniku dopravní nehody pohlížet jako na méně problematickou. Pokud je koeficient $k_n \geq 1$, způsobila daná věková skupina řidičů více nehod, než by odpovídalo jejímu procentuálnímu zastoupení mezi všemi řidiči a je tedy více problematická. Narozdíl od jiných používaných charakteristik, např. počet nehod připadající na jednoho řidiče dané věkové skupiny, zohledňuje koeficient k_n vypočtený dle **rovnice (2)** celkový počet nehod a řidičů a proto lze porovnávat jeho vývoj v jednotlivých časových intervalech (např. po letech) nebo přímo porovnávat jeho hodnotu na různých územích (např. v ČR a jinde). Hodnota koeficientu k_n dané věkové skupiny je také vztažena k nehodovosti řidičů ostatních věkových skupin.

2.2 Koeficient závažnosti

Koeficient závažnosti k_z vyjadřuje podíl negativních důsledků způsobených řidiči dané věkové skupiny a celkového počtu negativních důsledků způsobených všemi řidiči.

$$k_z = \frac{\text{počet negativních důsledků DN způsobených řidiči dané věkové skupiny}}{\text{celkový počet negativních důsledků DN způsobených všemi řidiči}} \quad (3)$$

Jako negativní důsledek dopravní nehody lze do **rovnice (3)** dosadit jakýkoli kvantifikovatelný důsledek, jehož četnost lze vyjádřit v závislosti na věku řidiče. Ve statistikách dopravní nehodovosti jsou nejčastěji sledovány čtyři základní, negativní, společensky nežádoucí, důsledky nehod. Jedná se o počet obětí dopravních nehod, počet těžce a lehce zraněných a výši způsobené hmotné škody. Pro tyto uvedené důsledky autor zavádí základní koeficienty závažnosti k_{z1} - k_{z4} .

Tab. 1 – Značení koeficientů závažnosti

Koeficient závažnosti	Negativní důsledek dopravní nehody
k_{z1}	Počet usmrcených
k_{z2}	Počet těžce zraněných
k_{z3}	Počet lehce zraněných
k_{z4}	Výše způsobené hmotné škody

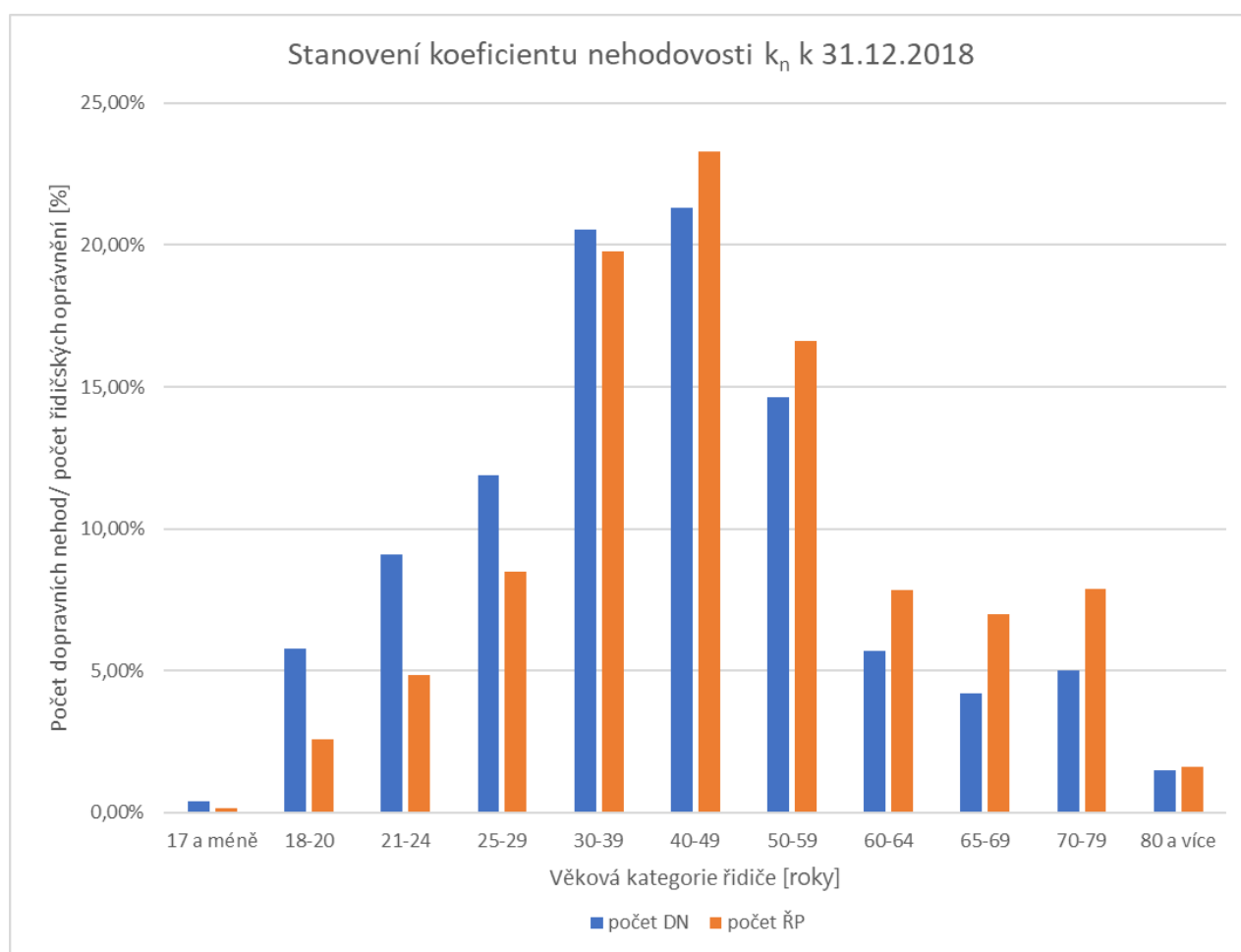
Kromě uvedených základních koeficientů závažnosti lze definovat i mnoho dalších důsledků, např. počet nebo výši uplatněných pojistných událostí a podobně. Dle zvoleného typu koeficientu závažnosti k_{z1-4} bude pak riziko nehody R_{n1-4} vyjadřovat míru rizika z hlediska počtu obětí, počtu těžce a lehce zraněných a výši způsobené hmotné škody.

3 STANOVENÍ MÍRY RIZIKA DOPRAVNÍ NEHODY PRO JEDNOTLIVÉ VĚKOVÉ SKUPINY ŘIDIČŮ

Pro stanovení míry rizika dopravní nehody je dle **rovnice (1)** nutno nejdříve určit koeficient nehodovosti k_n a jednotlivé koeficienty závažnosti k_{z1-4} . Data potřebná pro výpočet koeficientu nehodovosti k_n v České republice k datu 31.12.2018 (tzn. pro rok 2018) uvádí **tabulka 2**. Uvedené údaje o počtu dopravních nehod pocházejí ze statistik dopravní nehodovosti Ředitelství služby dopravní policie ČR, údaje o počtu platných řidičských průkazů z informačních zdrojů Ministerstva dopravy – Odboru agend řidičů. Pro větší přehlednost jsou procentuální podíly počtu dopravních nehod a počtu platných řidičským průkazů vyneseny v **grafu 1**.

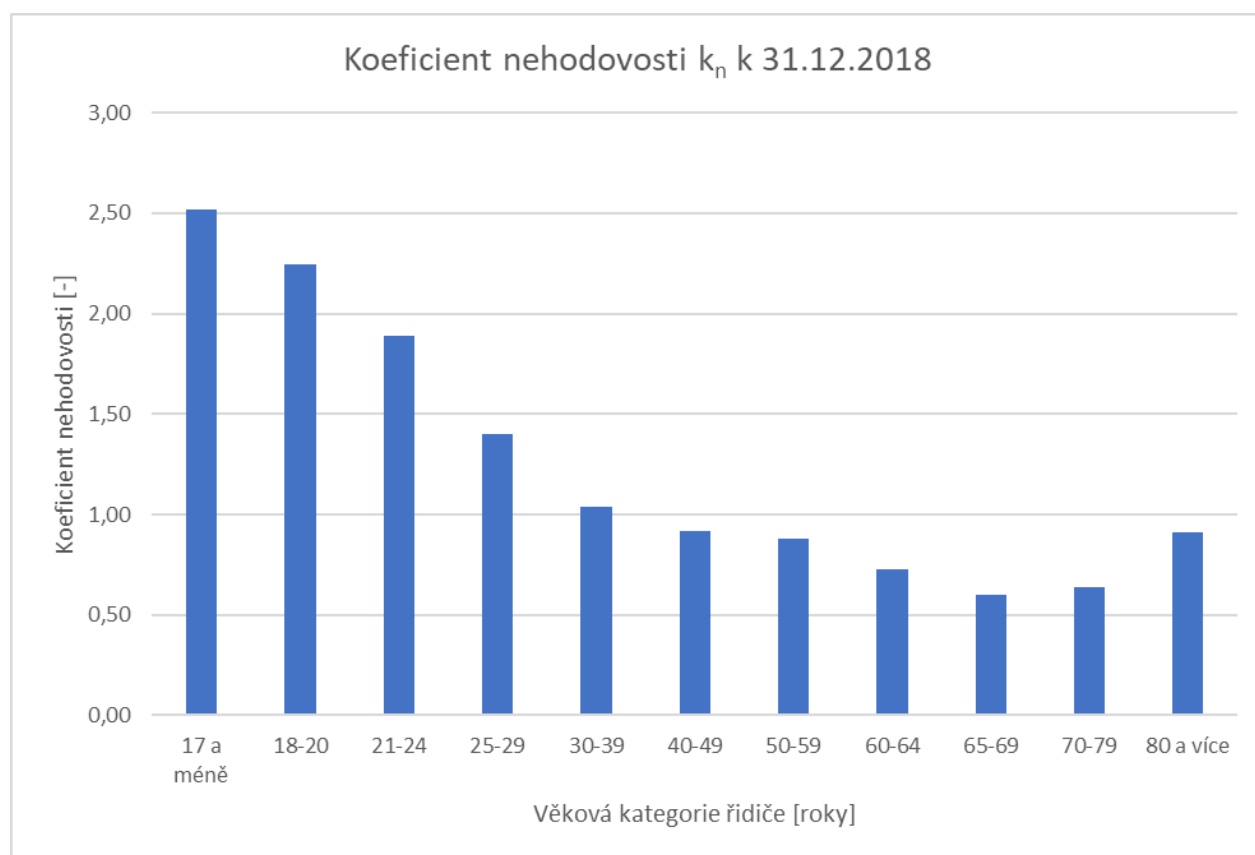
Tab. 2 – Přehled počtu dopravních nehod způsobených řidičem motorového vozidla v ČR za rok 2018 a počtu řidičských oprávnění v jednotlivých věkových kategoriích řidičů.

Věková skupina	Počet dopravních nehod		Počet platných řidičských průkazů	
	Absolutní počet	Procentuální podíl	Absolutní počet	Procentuální podíl
Nezjištěno	20727	-	-	-
17 a méně	249	0,38%	8897	0,15%
18-20	3802	5,77%	152392	2,57%
21-24	6002	9,11%	285914	4,82%
25-29	7832	11,88%	502675	8,48%
30-39	13542	20,55%	1171629	19,77%
40-49	14053	21,32%	1380102	23,29%
50-59	9643	14,63%	985486	16,63%
60-64	3759	5,70%	463450	7,82%
65-69	2754	4,18%	413246	6,97%
70-79	3296	5,00%	466733	7,88%
80 a více	973	1,48%	96080	1,62%
Celkem (bez nezjištěno)	65905	100,00%	5926604	100,00%



Graf 1 – Přehled počtu dopravních nehod způsobených řidičem motorového vozidla v ČR za rok 2018 a počtu řidičských oprávnění v jednotlivých věkových kategoriích řidičů.

Použitím dat uvedených v **tabulce 2** a dosazením do **rovnice (2)** lze určit koeficient nehodovosti pro jednotlivé věkové skupiny řidičů, který je zobrazen v **grafu 2**.



Graf 2 – Koeficient nehodovosti k_n pro jednotlivé věkové skupiny řidičů k datu 31. 12. 2018 v České republice

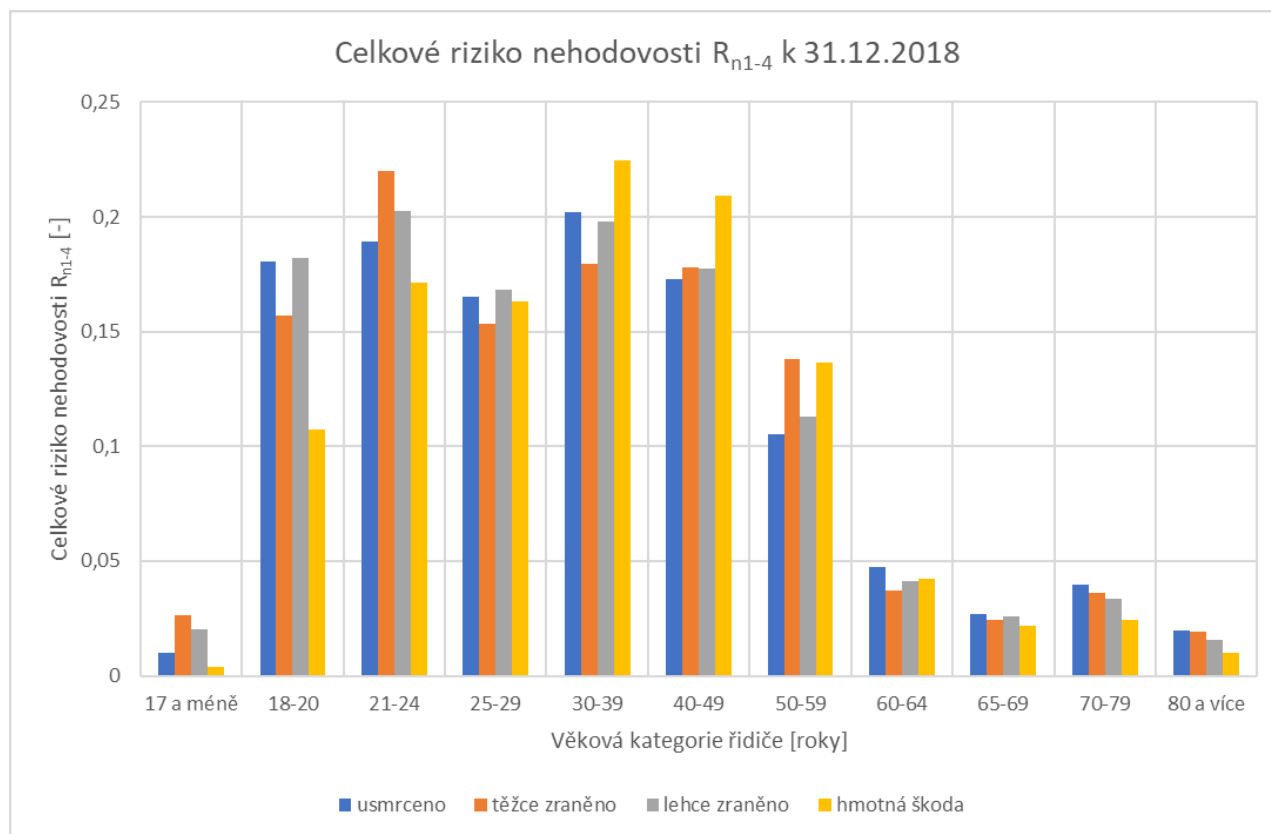
Z koeficientu nehodovosti k_n určeného pro rok 2018 vyplývá, že z pohledu rizika vzniku nehody byli nejrizikovější skupinou mladí řidiči. S nárůstem věku řidiče postupně klesá riziko vzniku dopravní nehody až do věkové kategorie řidičů nad 70 let, kde se opět pozvolně zvyšuje. Za obecně bezpečnější skupinu řidičů z pohledu rizika vzniku dopravní nehody lze považovat všechny věkové skupiny, jejichž koeficient k_n je menší než 1. Jejich procentuální podíl na celkovém počtu způsobených dopravních nehod je totiž menší, než jejich procentuální zastoupení mezi všemi řidiči.

Pro stanovení koeficientu závažnosti k_{z1-4} dle **rovnice (3)** budou použity data uvedená v **tabulce 3**. [1]

Tab. 3 – Přehled důsledků dopravních nehod zaviněných řidiči motorových vozidel v roce 2018 v České republice

Věková skupina	Počet nehod	Usmrceno	Těžce zraněno	Lehce zraněno	Hmotná škoda
Nezjištěno	20727	12	47	670	441 672 100 Kč
17 a méně	249	2	21	168	8 835 900 Kč
18-20	3802	41	141	1697	264 275 100 Kč
21-24	6002	51	235	2242	502 255 500 Kč
25-29	7832	60	221	2506	645 087 200 Kč
30-39	13542	99	348	3980	1 194 878 100 Kč
40-49	14053	96	392	4044	1 265 019 400 Kč
50-59	9643	61	316	2686	858 443 500 Kč
60-64	3759	33	102	1180	318 922 700 Kč
65-69	2754	23	82	906	200 742 200 Kč
70-79	3296	32	115	1109	214 151 000 Kč
80 a více	973	11	43	362	60 144 000 Kč
Celkem	86632	521	2063	21550	5 974 426 700 Kč

Dosažením hodnot koeficientu nehodovosti k_n (viz. **graf 2**) a příslušných koeficientů závažnosti $k_{z1-k_{z4}}$ do **rovnice (1)** je určena výsledná míra rizika $R_{n1}-R_{n4}$ jednotlivých věkových skupin řidičů pro čtyři základní negativní důsledky dopravních nehod. Její hodnoty jsou vyneseny v **grafu 3**.



Graf 3 – Riziko nehodovosti R_{n1-4} jednotlivých věkových skupin řidičů pro vybrané negativní důsledky dopravních nehod za rok 2018 v České republice

Pro získání ucelěného přehledu jsou v **grafu 3** uvedeny míry rizika pro všechny čtyři nejzávažnější důsledky dopravních nehod společně. Samozřejmě je možné sledovat a posuzovat jednotlivé míry rizika i samostatně. Je však patrné, že v jednotlivých mírách rizika nejsou pro uvedené negativní důsledky zásadní rozdíly. Dále je zjevné, že ačkoli je z hlediska rizika vzniku dopravní nehody (koeficient nehodovosti k_n viz. **graf 2**) nejrizikovější nejmladší věková skupina do 17 let, je počet negativních důsledků jejich nehod nejnižší. Za řidiče s nejnižší mírou rizika vzhledem k dopravní bezpečnosti lze v současnosti jednoznačně považovat všechny starší věkové kategorie řidičů nad 60 let.

4 ZÁVĚR

Definováním komplexního parametru, indexu rizika nehodovosti R_n , lze objektivně vyjadřovat míru rizika jednotlivých věkových skupin řidičů z hlediska četnosti výskytu a závažnosti důsledků jejich dopravních nehod. Zavedením a sledováním tohoto objektivizovaného hodnotícího měřítka by mohlo být v praxi usnadněno posuzování rizikovosti chování určité věkové skupiny řidičů a jeho vývoj v čase a zaměření na řešení specifických problémů těchto věkových skupin řidičů, které jsou z pohledu dopravní bezpečnosti nejrizikovější.

Literatura

- [1] STRAKA, Jan, FABIÁNOVÁ, Jana. *Ročenka nehodovosti na pozemních komunikacích za rok 2018*. Praha: Ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia České republiky. 2019. 241 s.
- [2] VRÁNA, Aleš. *Analýza rizikových faktorů ovlivňujících tendenci k nehodovosti u řidičů seniorů*. Brno. 2019. 60 s. Pojednání k státní doktorské zkoušce na Ústavu soudního inženýrství Vysokého učení technického v Brně. Vedoucí práce doc. Ing. arch. PhDr. Karel Schmeidler, CSc.

Recenzoval

Karel Schmeidler, doc. Ing. arch. PhDr. CSc., Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno, +420 541 148 921, karel.schmeidler@usi.vutbr.cz

LEGISLATÍVA ZAVÁDZANIA AUTOMATIZOVANÝCH CESTNÝCH VOZIDIEL V EÚ A VO SVETE

LEGISLATION OF THE AUTHORIZATION OF AUTOMATED ROAD VEHICLES IN THE EU AND THE WORLD

Tomáš Zavodjančík, Peter Vertaľ¹

Abstrakt

V tomto článku sa venujem legislatíve automatizovaných vozidiel v niektorých štátoch EÚ a vybraných štátoch mimo EÚ. Ďalej popisujem postup zavádzania automatizovaných cestných vozidiel, testovanie v rámci jednotlivých štátov a zavádzanie právnych a technických predpisov. Definujem automatizované cestné vozidlá a ich vplyv na ekonomiku, ekológiu a bezpečnosť. V tomto článku sú definované jednotlivé úrovne automatizácie vozidiel. Popisujem vývoj národnej a medzinárodnej legislatívy v oblasti automatizovaných technológií. Poukazujem na problematiku zavedenia automatizovaných vozidiel do používania, problém s definovaním zodpovednosti pri vzniku dopravnej nehody spôsobenej automatizovaným vozidlom a problémy s ochranou dát.

Abstract

I focus on legislation of autonomous vehicles in some EU countries and particular countries outside the EU in this paper. Furthermore, I describe process of launching automated road vehicles, testing in particular states and launching legal and technical laws. I define automated road vehicles and their influence on economy, ecology and safety. There are defined particular levels of automatization of vehicles. I describe trends of national and international legislation in the field of automated technologies. I point out the problems of launching automated vehicles into service, problem with defining responsibility during the traffic accident caused by automated vehicle and issues connected to preservation of data.

Klíčová slova

Automatizácia; Technológia; Legislatíva; Smernica; Európska únia; Doprava.

Keywords

Automatization; Technology; Legislation; Directive, European Union; Transport.

1 AUTOMATIZÁCIA CESTNÝCH VOZIDIEL V EÚ

Automatizácia cestných vozidiel a technológií využívaných počas vedenia motorových vozidiel v cestnej premávke sa stáva neoddeliteľnou súčasťou nášho každodenného života. Vývoj automatizovaných technológií vo vozidlách prispieva predovšetkým k zníženiu dopravných nehôd, strate na životoch a škôd na majetku vzhľadom na vysoké percento dopravných nehôd spôsobených ľudskou chybou. Z dôvodu, že automatizácia zníži počet úkonov, ktoré v súčasnosti vykonáva vodič sa čiastočne odstráni chybovosť ľudského faktora. Podľa úrovne automatizácie vozidiel prevezme počítač vo vozidle niektoré, prípadne všetky vodičove úkony, čím sa doprava stane bezpečnejšou, efektívnejšou, prístupnejšou, pohodlnejšou a ekologickejšou.

Zavedením automatizovaných technológií do praxe vznikajú mnohé otázky ohľadom zodpovednosti a etickosti. Rýchlom vývojom týchto technológií niektoré štáty nemajú upravené a definované podmienky využívania automatizovaných technológií vo vozidlách, prípadne zodpovednosti v prípade vzniku dopravnej nehody. Vozidlá využívajúce automatizované technológie si vyžadujú technické a právne normy z hľadiska požiadaviek na bezpečnosť cestnej premávky.

Technické požiadavky a pravidlá sa dohodli na úrovni OSN a v súčasnosti sa posudzujú s ohľadom na zvyšujúcu sa automatizáciu vozidiel. Európska únia a členské štáty sa zúčastňujú konferencií a rokovaní medzinárodných pracovných skupín, ktoré revidujú nariadenia ako predpoklad nasadenia automatizovaných vozidiel.

¹ Tomáš Zavodjančík, Ing., Žilinská univerzita v Žiline, Ústav znaleckého výskumu a vzdelávania, Ul. 1. mája 32, 010 26 Žilina, Slovakia, t.zavodjancik@gmail.com

¹ Peter Vertaľ, Ing., PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Ústav znaleckého výskumu a vzdelávania, Ul. 1. mája 32, 010 26 Žilina, Slovakia, peter.vertal@usi.sk

Európska únia v programe Horizont 2020 v oblasti výskumu dopravy sa prioritne zameriava na financovanie výskumu automatizácie cestnej dopravy. V rámci niektorých diskusií o technických a politických aspektoch sa riešia otázky o ochrane údajov a počítačovej bezpečnosti. Cieľom týchto diskusií je vyriešenie zabezpečenia počítačových systémov a zodpovednosti. [1][5]



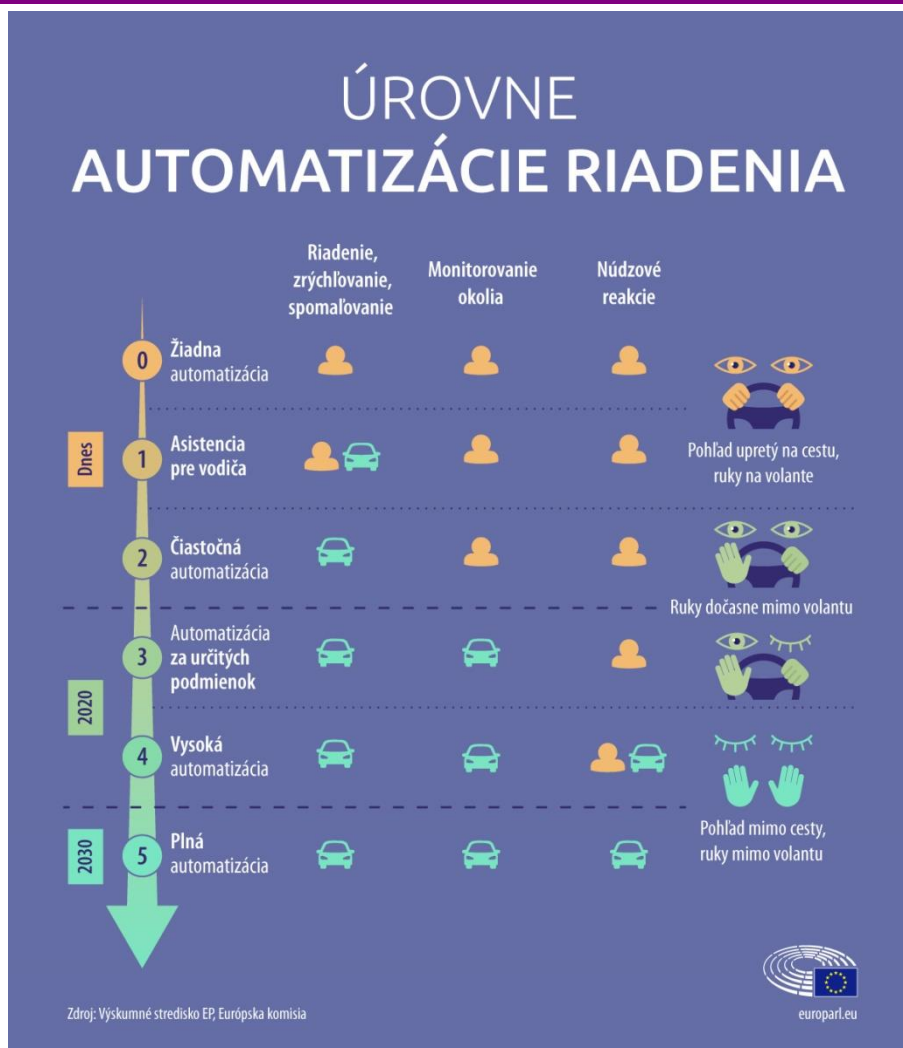
Obr. 1 Výhody automatizovaných vozidiel [2]

1.1 Čo robí EÚ v rámci automatizácie dopravy

Európska únia pracuje na zabezpečení spoločných pravidiel aj napriek rýchlym nástupom automatizovaných technológií. Parlament prijal správu, ktorú vypracoval holandský člen ELS Wim van de Camp o autonómnom riadení. Táto správa zdôrazňuje, že:

- Právne predpisy a politiky týkajúce sa automatizácie dopravy, by sa mali vzťahovať na všetky druhy dopravy vrátane vodnej, leteckej a železničnej dopravy.
- Pre zabezpečenie interoperability vozidiel a zabezpečenia cezhraničnej bezpečnosti je potrebná koordinácia normalizácie na medzinárodnej úrovni.
- Povinnou výbavou automatizovaných vozidiel by mali byť zapisovače údajov o udalostiach, aby sa zlepšilo vyšetrovanie dopravných nehôd a zároveň aby sa riešila aj otázka zodpovednosti.
- Definovanie pravidiel týkajúcich sa ochrany údajov a etiky v sektore automatizovanej dopravy s cieľom zvýšiť dôveru Európanov vo vozidlá bez vodiča.
- Zvýšená pozornosť by mala byť venovaná vývoju vozidiel s vlastným riadením pre osoby so zníženou pohybovou schopnosťou alebo postihnutím.

Základom pre uskutočnenie politických riešení a predpisov pre automatizované vozidlá je dohoda o terminológii a kategóriách rôznych foriem automatizácie. Medzinárodná spoločnosť automobilových inžinierov (SAE) vytvorila šesť úrovní automatizácie jazdy s cieľom zjednodušenia a uľahčenia spolupráce v technickej a politickej oblasti.



Obr. 2 Úrovně automatizovaného řízení vozidla [2]

Na európskom trhu sú v súčasnosti vozidlá, ktoré sú vybavené asistenciou riadenia, jedná sa o prvý a druhý stupeň automatizácie. Uvedenie na trh automatizovaných vozidiel, čiže stupeň tri a stupeň štyri, sa očakáva v horizonte rokov 2020 až 2030. V dnešnej dobe sú tieto vozidlá v štádiu testovania. S predajom vozidiel s najvyšším stupňom automatizácie sa uvažuje až okolo roku 2030. Vzájomné prepojenie novovyrobených vozidiel sa predpokladá okolo roku 2022. [2]

2 NÁRODNÝ A MEDZINÁRODNÝ LEGISLATÍVNY A POLITICKÝ VÝVOJ

V národných diskurzoch a podporných stratégiách pre automatizované vozidlá existujú rozdiely na hlavných trhoch výroby. Krajiny ako USA, Japonsko a členské štáty EÚ stoja pred rovnakým problémom, a to, že im chýbajú vnútroštátne právne predpisy pre automatizované vozidlá. Prvou krajinou, ktorá mala upravené štátne predpisy pre testovanie automatizovaných vozidiel na verejných komunikáciách bolo USA. V členských štátoch EÚ boli vykonávané testy automatizovaných vozidiel iba na základne zvláštnych povolení.

Vzhľadom na napredovanie v oblasti automatizovaných vozidiel v USA sa na európskej úrovni zintenzívnili diskusie o potrebe úpravy Dohovoru OSN (Viedenský dohovor). V tomto dohovore sa uvádza, že každý vodič musí byť schopný ovládať svoje vozidlo. Toto tvrdenie je však v rozpore s nástupom nových automatizovaných technológií. Z toho dôvodu vlády Nemecka, Francúzska, Talianska, Rakúska a Belgicka spoločne navrhli zmenu a doplnenie, ktoré schválila pracovná skupina Spojeného kráľovstva pre bezpečnosť cestnej premávky. Táto zmena a doplnenie by umožnilo nástup novým automatizovaným technológiám, avšak iba za predpokladu, ak by vodič mohol do systému automatizovaného riadenia vstúpiť a prevziať kontrolu alebo ho v prípade potreby vypnúť.[3]

2.1 Spojené štáty americké

Spojené štáty americké patria k najvyspelejším krajinám v oblasti zavádzania automatizovaných vozidiel do premávky. Aj napriek tomu, že USA patrí medzi najvyspelejšie krajiny v oblasti zavádzania automatizovaných vozidiel, niektoré štáty USA zakázali používanie automatizovaných vozidiel na cestách. Kongres USA preto diskutuje o

návrhu zákona, ktorého cieľom bude zabrániť rozporom medzi zákonmi prijatými jednotlivými štátmi USA a federálnymi pravidlami USA o vozidlách.

2.2 Ázia

Testovanie automatizovaných vozidiel prebieha aj v Číne, Japonsku a Singapore. Cieľom pre Čínu je zavedenie predbežného systému noriem na podporu riadenia vozidiel s nízkou úrovňou automatizácie do roku 2020.

Pre Japonsko predstavuje automatizované riadenie kľúčovú inováciu v rámci podpory hospodárskeho rastu a plánuje predviesť automatizované vozidlá bez vodiča už v roku 2020.

2.3 Európa

V členských štátoch EÚ sú iniciatívy z krajín ako napríklad Nemecko, Francúzsko, Švédsko, Holandsko a iné, zamerané na rozsiahle testovanie, čo podporuje aj Európska Komisia. Je však potrebná neustála koordinácia. Členské štáty EÚ v Amsterdamskom vyhlásení vyzvali Komisiu, aby vypracovala spoločnú európsku stratégiu pre automatizované a prepojené riadenie. Taktiež, aby preskúmala regulačný rámec EÚ a v prípade potreby ho upravila a aby rozvíjala koordinovaný prístup k výskumu a inováciám. V rámci prepojitelnosti a služieb, ktorých cieľom je podpora automatizovaných vozidiel Komisia prijala opatrenia na podporu infraštruktúry, a to prijatím stratégie pre komunikačnú sieť piatej generácie (5G). Komisia zároveň navrhla aj iniciatívu v oblasti umelej inteligencie, ktorá bude podporovať automatizované riadenie vozidiel.

Pre automatizované riadenie vozidiel je tiež potrebný aj navigačný systém. Komisia plánuje rozvíjať služby systému Galileo a ďalšie súvisiace technológie navigácie pre vozidlá bez vodiča. Tento systém je prínosom pre zabezpečenie presnej polohy a pre spoľahlivosť digitálnych máp.

2.3.1 Spojené kráľovstvo

Situácia v Spojenom kráľovstve odzrkadľuje situáciu v ďalších členských štátoch Európy. V štáte chýba jasná politická stratégia pre autonómne vozidlá, zároveň vnútroštátnym vývojárom automobilov bránia regulačné obmedzenia. Ako aj v iných členských štátoch EÚ aj v Spojenom kráľovstve prebiehajú kroky na zlepšenie možností testovania. Ministerstvo dopravy povoľuje skúšky automatizovaných vozidiel a technológií na verejných cestách.

2.3.2 Švédsko

Švédsko patrí medzi priekopníkov v technológiách riadenia motorových vozidiel. Vo Švédsku umožňuje používať autonómne vozidlá bežným ľuďom memorandum, ktoré podpísala švédska vláda so spoločnosťou Volvo. Vzhľadom na spoluprácu medzi švédskou vládou a spoločnosťou Volvo a taktiež pri spolupráci na projektoch zameraných na automatizované vozidlá naznačuje, že sa vo Švédsku politicky uznáva potenciálny význam týchto nových automatizovaných technológií. Štátni úradníci poukazujú predovšetkým na bezpečnostné rozmery tejto technológie.

2.3.3 Nemecko

V Nemecku sú automatizované vozidlá v štádiu testovania. Nemecko v rámci testovania automatizovaných vozidiel predpokladá ďalšie inovácie a technológie z dôvodu vyššej mobility starších ľudí a ľudí so zdravotným postihnutím. Ministerstvo výskumu vytvorilo stimuly na podporu výskumu v oblasti automatizovaného riadenia, podporu inovačných technológií a rozvoj technologických medzier.

2.3.4 Slovensko

V oblasti automatizovaných vozidiel došlo k dynamickému pokroku v tomto sektore. Tieto technologické zmeny však nie sú v slovenskej legislatíve zakomponované. Slovenská legislatíva je v tejto oblasti v súčasnosti zahrnutá do zákona č. 8/2009 Z. z. o cesnej premávke v znení neskorších predpisov. V tomto zákone sa uvádza iba vozidla vedené ľuďmi. Z toho dôvodu nie sú automatizované vozidlá na Slovensku nijak regulované, pretože neexistuje právny rámec toho, čo sa považuje za automatizované vozidlo respektíve vozidlo bez vodiča. V prípade dopravnej nehody spôsobenej autonómnym vozidlom, môžu vzniknúť právne otázky ohľadom zodpovednosti. Vzhľadom na to, že na Slovensku nie sú automatizované vozidlá právne regulované, nie je jasné aké práva a povinnosti majú používatelia takýchto vozidiel. Preto by sa vyžadovala právna úprava na zabezpečenie právnej istoty pre používateľov automatizovaných vozidiel, ako aj výrobcov aby sa predchádzalo problémom v súvislosti s administratívnou a občianskou zodpovednosťou v prípade vzniku dopravnej nehody.

S prihliadnutím na súčasnú legislatívu na Slovensku a iniciatívu presadenia nových právnych noriem v oblasti automatizácie dopravy možné očakávať zmeny až po prijatí a implementácii legislatívnych iniciatív na európskej úrovni, z dôvodu, že na slovenskej národnej legislatívnej úrovni nie je takýto vývoj.

2.3.5 Česká republika

Automatizované systémy sú spojené s rizikom hlavne z dôvodu nemožnosti zistenia príčiny škody, ktorú tieto systémy môžu spôsobiť a zároveň nemožno určiť, kto túto škodu spôsobil. Je to hlavne z dôvodu závislosti systémov na získaných údajoch, ktoré sú však mimo kontroly operátora. Prevádzkovatelia automatizovaných systémov by mali niesť zodpovednosť za vzniknuté škody a problémy, pretože majú najlepšie vedomosti o špecifickom používaní týchto systémov. Zavedením systému zodpovednosti vrátane jeho obmedzenia a povinného poistenia prostredníctvom smernice na európskej úrovni by mohlo pomôcť pri definovaní tejto zodpovednosti za vzniknuté škody. Na tieto účely by nariadenia neboli funkčné z dôvodu terminológie a iným osobitostiam vnútroštátnych predpisov upravujúcich občianskoprávnu zodpovednosť. [4]

3 ZÁVER

Automatizované vozidlá, riadenie a technológie sa objavujú iba pomaly a prevažne ako koncept. Táto moderná technológia sa postupne zavádza do európskych diskurzov, stratégií a výhľadov v oblasti mobility. Existujú určité prepojenia automatizovaných technológií s ďalšími strategickými problémami ako napríklad konkurencieschopnosti automobilového priemyslu, bezpečnosti, udržateľnej mobility a iné. Každá krajina rieši rôzne problémy a definuje im rôznu prioritu čo má vplyv aj pri zavádzaní automatizovaných technológií do praxe. Napríklad v Spojených štátoch amerických sa vyskytne viac ako 30 000 dopravných nehôd, tu sa kladie dôraz na otázky bezpečnosti. Japonsko čelilo dlhodobému hospodárskemu poklesu a z toho dôvodu je ich prioritou konkurencieschopnosť. Vo Švédsku sú automatizované technológie spojené s trvalo udržateľnou mobilitou. V Nemecku sú automatizované technológie zavádzané do vysokokvalitných vozidiel, čo hovorí o špičkovej úrovni na trhu v segmente luxusných vozidiel. S vývojom a technickým pokrom v oblasti automatizácie dopravy sa diskusie v Európe, ale aj vo svete môžu meniť. Zatiaľ je bežné používanie automatizovaných cestných vozidiel v štádiu testovania a rozsiahleho vývoja. [3]

Literatura

- [1] [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_BRI\(2016\)573902](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_BRI(2016)573902)
- [2] <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20190110STO23102/self-driving-cars-in-the-eu-from-science-fiction-to-reality>
- [3] https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-45854-9_8
- [4] <https://www.twobirds.com/en/news/articles/2019/global/at-a-glance-autonomous-vehicles>
- [5] Kalašová, A., Ondruš, J., Kubíková, S.: Inteligentné dopravné systémy, 1. vyd. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, 2018. 302 s. ISBN 978-80-554-1493-5

Recenzoval

Ján Ondruš, Ing., PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra cestnej a mestskej dopravy, odborný asistent, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Slovensko, +42141 513 3526, jan.ondrus@fpedas.uniza.sk

POSOUZENÍ NEMATERIÁLNÍCH FAKTORŮ OVLIVŇUJÍCÍCH HODNOTU OBYTNÉ STAVBY

ASSESSMENT OF NON-MATERIAL FACTORS AFFECTING VALUE OF RESIDENTIAL CONSTRUCTION

Monika Doležalová ¹

Anotace

Článek naznačuje problematiku stanovení nemateriálních (zvláštních) faktorů působících na hodnotu stavby. Otázka posouzení, jakým způsobem a zda vůbec ovlivňují nemateriální faktory hodnotu stavby, je diskutovaným problémem. Mnohé použité nástroje se ukázaly jako neefektivní či méně vhodné. Proto je potřebné k tomuto jevu najít nové přístupy, které by byly účinnější a zejména trvale použitelné.

Abstract

This article represents the issue of the determination of non-material (strange) factors affecting the value of buildings. The question is: do the Non-material factors really affect the value of buildings? And how? Many used tools were showed as ineffective or not appropriate. In this case it is needed to find new methods which would be more efficient and particularly permanently available.

Klíčová slova

Hodnota; oceňování; komparativní metoda; nemateriální faktory; bytová výstavba.

Keywords

Value; Valuation; Method of price comparison; Non-material factors; Residential construction.

1 ÚVOD

Při oceňování je určitému předmětu, souboru předmětů, práv a podobně přiřazována peněžní hodnota. Hodnota není zaplacenou, požadovanou nebo nabízenou cenou, jedná se o odhad, o ekonomickou kategorii, vyjadřující peněžní vztah mezi zbožím a službami [1].

Obecně lze pojem hodnota vymezit takto:

„Hodnota je peněžní částka, která z hlediska vymezeného zájmu o objekt vyjadřuje kvantifikovaný projev objektu ve prospěch určitého subjektu nebo skupiny subjektů“. [2, s. 16]

Podle mezinárodních oceňovacích standardů (IVS) má definice tržní hodnoty toto znění:

„Tržní hodnota je odhadovaná částka, za kterou by měly být aktivum nebo závazek směřeny k datu ocenění mezi ochotným kupujícím a ochotným prodávajícím v transakci uskutečněné v souladu s principem tržního postupu, po náležitém marketingu, kdy každá strana jedná informovaně, uvážlivě a nikoli v tísní“. [3, s. 44]

2 OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ

2.1 Pojem nemovitost

Následující pojmy z české legislativy jsou podstatné pro oceňování majetku. Uvedeny jsou z důvodu srozumitelnosti dané problematiky. Zákon občanský zákoník č. 89/2012 Sb. v ustanovení § 498 odst. 1 definuje pojem nemovitá věc: *„Nemovitě věci jsou pozemky a podzemní stavby se samostatným účelovým určením, jakož i věcná práva k nim, a práva, která za nemovitě věci prohlásí zákon. Stanoví-li zákon, že určitá věc není součástí pozemku, a nelze-li takovou věc přenést z místa na místo bez porušení její podstaty, je i tato věc nemovitá“.*

¹ Monika Doležalová, Ing., Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, Purkyňova 464/118, monika.dolezalova@usi.vutbr.cz.

Dříve platný občanský zákoník č. 40/1964 Sb. používal termín nemovitost. Termín nemovitost je však v současnosti uveden např. i v katastrálním zákoně č. 256/2013 Sb. Oba zmíněné pojmy „nemovitá věc“ a „nemovitost“ jsou v tomto článku považovány jako totožné.

2.2 Charakteristika obytné stavby

Věřejné stavební právo v České republice představuje zejména stavební zákon a navazující stavební předpisy. Podle stavebního zákona, tj. zákona č. 183/2006 Sb., ustanovení §2 odst. 3 se „stavbou rozumí veškerá stavební díla, která vznikají stavební nebo montážní technologií, bez zřetele na jejich stavebně technické provedení, použité stavební výrobky, materiály a konstrukce, na účel využití a dobu trvání ...“.

Ve vyhlášce č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území, se rozumí:

„a) stavbou pro bydlení

1. bytový dům, ve kterém více než polovina podlahové plochy odpovídá požadavkům na trvalé bydlení a je k tomuto účelu určena,

2. rodinný dům, ve kterém více než polovina podlahové plochy odpovídá požadavkům na trvalé rodinné bydlení a je k tomuto účelu určena; rodinný dům může mít nejvýše tři samostatné byty, nejvýše dvě nadzemní a jedno podzemní podlaží a podkroví ...“.

2.3 Komparativní metoda

Oceňování nemovitostí představuje složitou soustavu, v rámci které dochází k oceňování majetku (pozemků, staveb, majetkových práv). Tento článek se však zabývá pouze přístupem pro určení směnné hodnoty nemovitosti, jedná se o přístup porovnávací (též komparativní).

Ocenění se provádí s obdobnými, k datu ocenění volně porovnávanými nemovitostmi, na základě rozličných hledisek – parametrů. Při porovnání je nezbytné brát v úvahu, zda jsou srovnávané nemovitosti podobné, jejich odlišnosti se pak vyjadřují v ceně.

V tuzemsku v současné době znalci a odhadci zřejmě nejvíce používanou metodou je porovnání pomocí indexu odlišnosti, který spočívá v multiplikaci (vynásobení) hodnot jednotlivých (dílcích) koeficientů. Tyto koeficienty, též koeficienty odlišnosti, vyjadřují vliv jedné vlastnosti nemovitosti oproti vlastnosti jiné obdobné nemovitosti, koeficienty jsou bezrozměrná čísla. Index odlišnosti pak vyjadřuje vliv více vlastností nemovitosti na rozdíl v ceně. Je-li hodnota srovnávací nemovitosti vyšší než nemovitosti oceňované, je index vyšší než jedna. [1]

K uvedenému je třeba podotknout, že pro určení tržní hodnoty není stanovena žádná závazná metodika ani postup nebo oceňovací předpis. Je rovněž nezbytné zmínit, že každá nemovitost je jedinečná.

2.4 Tvorba použitých databází

Pro odhad tržní ceny nemovitosti je potřebné vytvoření dostatečně obsáhlé databáze porovnávaných nemovitostí (vzorků). Pro přesnější určení tržní ceny je vhodnější, aby do porovnání byly zahrnuty přednostně ceny z realizovaných prodejů.

K vytvoření takovéto databáze lze využít webový portál ČÚZK – nahlížení do katastru nemovitostí (<http://www.cuzk.cz>). Využít lze i nabídkové ceny z realitní inzerce. Je však třeba počítat s tím, že inzerovaná částka vyjadřuje představu pouze jedné strany (zpravidla prodávajícího) o výši ceny. V inzerovaných cenách se realizují prodeje jen zcela výjimečně. Inzerovanou částku je nutno upravit vlastním zdůvodněným přepočítacím indexem (koeficientem).

3 OBECNĚ K VLIVŮM PŮSOBÍCÍM NA HODNOTU NEMOVITOSTI

Pro uplatnění porovnávací metody, jak je uvedeno v textu výše, je nepostradatelné stanovit vhodné koeficienty odlišnosti. Nejprve je nutné určit, které to v daném případě jsou (jsou tzv. cenotvorné) a následně vyčíslit jejich hodnotu resp. rozpětí.

Vychází se z faktorů – kritérií, která jsou pro porovnání cen jednotlivých nemovitostí podstatná. Kritéria mohou být obecná, některá jsou však specifická a vyskytují se pouze u specifických druhů nemovitostí. Soubor posuzovaných kritérií není uzavřený, je možno jej podle konkrétních typů nemovitostí doplňovat. Některé faktory znalci intuitivně zapracovávají v tzv. kritériu úvahy znalce.

Váha jednotlivých použitých kritérií u jednotlivých druhů nemovitostí může být různá a přiměřeně se přidělí koeficientu odlišnosti. Rovněž v mezinárodních oceňovacích standardech pro zohlednění rozdílů mezi oceňovanou nemovitostí a nemovitostmi srovnávacími jsou doporučovány kvalitativní a kvantitativní přístupy.

Petr Ort ve své publikaci „Oceňování nemovitostí – moderní metody a přístupy“ v kapitole aplikace korekčních činitelů (majetku jako celku) mimo technický stav objektu, technickou vybavenost objektu, funkční

využitelnost a další rozvojové možnosti uvádí „atraktivitu majetku“ jako vlastnost majetku, „která je výjimečná nebo jedinečná. Obvykle nesouvisí s technickými faktory, ale spíše s faktory marketingovými nebo public relations“. [4, s. 44]

V dizertační práci „Zvláštní vlivy působící na cenu nemovitostí“ se její autor Vladimír Kulil, zabývá oceňováním zvláštních vlivů. V práci uvádí sto konkrétních položek uspořádaných do deseti skupin, kdy každé skupině přiřazuje různá procentuální rozpětí.

Cenová rozpětí pak používá do výpočtu úpravy koeficientu prodejnosti (získaného z cenového předpisu platného v době zpracování práce), výsledkem je „tržní koeficient prodejnosti“. K tomu uvádí, že rozpětí v procentech jsou pouze doporučená, jelikož byla stanovena odborným odhadem a z části také podle cenových předpisů.

Největší přírážku ve výši až 10 % používá např. u skupiny nazvané „výhodnost polohy v místě oproti průměru lokality“, ve skupině „jméno nemovitosti, prestiž, dominantnost“, dále „historická hodnota, náklady památkové ochrany“ a „architektonické ztvárnění, kvalita dispozice, výhled“. Naopak nejnižší použitá srážka až minus 70 % je dle autora přiřazena skupině „bezpečnost, soukromí uživatelů, konfliktní obyvatelstvo v okolí“. [5, s. 45-48] Tento postup lze považovat pouze za náznak řešení.

Skupina autorů z univerzity v Mariboru ve svém publikovaném článku představuje výsledky studie týkající se faktorů ovlivňujících odhadovanou hodnotu rezidenčních nemovitostí. Podrobnému zkoumání podrobily tyto faktory: výhled z budovy, hluk, počet podlaží a stáří budovy.

Údaje potřebné ve studii byly shromážděny od 96 respondentů, jednalo se o autorizované odhadce, soudní znalce a agenty z oboru nemovitostí ve Slovinsku. Tito respondenti nejprve posuzovali celkem 26 různorodých vlivů, kdy vliv každého jednotlivého byl ohodnocen na pětibodové stupnici a to od 1 – žádný vliv až po 5 – velký vliv. Například sledovaný otevřený výhled z budovy – „open view“ byl zařazen v pořadí jako šestnáctý s hodnotou vlivu 3,67.

Následným úkolem respondentů bylo kvantifikovat dopad zvolených vlivů na cenu rezidenční nemovitosti. Snížení ceny takovéto nemovitosti z důvodu nadměrného hluku bylo dotazovanými odhadnuto průměrně na -12 %, u výhledu z budovy byly však zjištěny odlišné hodnoty v závislosti na uvažované lokalitě. U otevřeného výhledu z budovy bylo respondenty průměrně odhadnuto, že zvyšuje hodnotu nemovitosti o 12 %, jedná-li se však o otevřený výhled na moře, je pak toto zvýšení až o 40 %. [6]

V časopise International Journal of Advances in Management and Economics dvojice autorů z univerzity v Malajsi [7] popisuje dopad vlivu lokality a charakteristiky obydlí na rezidenční nemovitosti. Podkladem k jejich článku posloužila rozsáhlá rešerše z již proběhlých výzkumů a prací zabývajících se předmětnou problematikou v různých částech světa. V závěru konstatují, že je zřejmé, že fyzikální a strukturální charakteristiky obydlí i umístění rezidenčních nemovitostí z hlediska přístupnosti na pracoviště, městské dopravy, blízkosti škol, dětských hřišť a sportovního vyžití, jsou pro adekvátní stanovení hodnoty nemovitosti zásadní.

3.1 Problematika nemateriálních (zvláštních) faktorů

V předcházejícím textu jsou uvedeny příklady vlivů – faktorů působících na ceny nemovitostí, kterými se jednotliví autoři zabývali. Nejedna z těchto faktorů je možno označit jako zvláštní či nemateriální. Je zřejmé, že tento výčet není úplný, na druhou stranu se však některé vlivy u některých nemovitostí neuplatní.

Autorka tohoto článku má za to, že pro korektnější ocenění obytných staveb v tuzemsku by mohlo být přínosné blíže prozkoumat právě faktor „vlivu výhledu z okna“.

Skutečnost, že výhled z nemovitosti není možno ignorovat lze dovozovat i z rozhodnutí soudů, které se řešením problematiky výhledu z nemovitosti zabývají (např. rozsudek Nejvyššího správního soudu ze dne 1. listopadu 2012, č.j. 8 As 27/2012-113, č. 2776/2013 Sb. NSS, www.nwwoud.cz). Jednalo se mimo jiné o narušení pohody bydlení, neboť umístěním nové stavby ve stávající zástavbě, jejíž okna umožňovala výhled na sousední pozemky, došlo k omezení soukromí majitelů původních nemovitostí.

V nabídkách nemovitostí v realitní inzerci je kvalitní výhled do okolí vyzdvihován jako kritérium zvyšující nabídkovou cenu.

Pro porovnání nemovitostí bude v prvním kroku nutné ve vybraných lokalitách sestavit dvě samostatné databáze srovnávaných nemovitostí. Jednalo by se o databázi srovnávaných rodinných domů a databázi jednotek – bytů (případně jednotek – nebytových prostor).

Ve druhém kroku pak předmětný faktor kvantifikovat. Problematika vyžadující podrobnější prověření je, zda samostatně porovnávat např. byty v městských částech, kde se nacházejí sídliště a samostatně pak centra měst. Na následujícím obrázku je výhled z bytu v bytovém domě do vnitrobloku, jedná se o byt nacházející se v městské části Královo Pole ve městě Brně.



Obr. č. 1 Výhled z bytu do vnitrobloku (zdroj: vlastní)

Další obrázek ukazuje pěkný výhled do okolí z typového panelového domu v městské části Brno – Židenice.



Obr. č. 2 Výhled z bytu na sídliště (zdroj: www.sreality.cz)

U oceňování obytných staveb (a nejen u nich) je nezbytné posoudit prostředí, ve kterém je nemovitost umístěna. Na nemovitost působí různé veličiny a to kladné i záporné, které mohou existovat fyzicky, ale rovněž mohou být způsobeny lidským chováním.

Běžně jsou však odhadci posuzována kritéria jako např. poloha nemovitosti vůči centru, převládající okolní zástavba, dostupnost městské hromadné dopravy, parkovací možnosti nebo funkční využití ploch pozemků podle územního plánu.

Existuje však celá škála zvláštních vlivů, které by bylo záhodno na základě analýzy sociálního prostředí vybraných lokalit města vyhodnotit. Např. vliv dobré pověsti daného místa či naopak přítomnost konfliktního obyvatelstva v okolí.

4 ZÁVĚR

Pro stanovení hodnoty nemovitostí, tedy i obytných staveb, je možno použít porovnávací (komparativní) metodu, při které jsou uplatněny koeficienty odlišnosti. Běžně jsou odhadci využívány koeficienty, které lze určitým způsobem kvantifikovat.

Nabízí se otázka, zda při použití nemateriálních faktorů, které je možno považovat za „zvláštní“, bude předmětný odhad hodnoty nemovitosti korektnější. Jedná se o nestandardní situaci, vyžadující další zkoumání. Autorka článku se touto problematikou zabývá ve své dizertační práci.

Použitá literatura

- [1] BRADÁČ, A. a kol. *Teorie a praxe oceňování nemovitých věcí*. 1. vyd. Brno: AKADEMICKÉ NAKLADATELSTVÍ CERM, s.r.o., 2016. 778 s. ISBN 978-80-7204-930-1
- [2] KLEDUS, R.; KLIKA, P. *Teorie oceňování nemovitých věcí*. 1. vyd. Brno: VUT v Brně, 2019. 130 s. ISBN 978-80-214-5743-0
- [3] ASA EUROPE, Z. S. *Mezinárodní oceňovací standardy 2017. (Copyright 2017 International Valuation Standards Councils)*. 1. vyd. Jesenice: EKOPRESS, s.r.o., 2018. 237 s. ISBN 978-80-44-6
- [4] ORT, P. *Oceňování nemovitostí – moderní metody a přístupy*. 1. vyd. Praha: Leges, 2013. 176 s. ISBN 978-80-87212-79-9
- [5] KULIL, V. *Zvláštní vlivy působící na cenu nemovitostí* [online]. Brno, 2012. [cit. 2019-06-13]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace>. Dizertační práce. Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství. 152 s., 68 s. příloh. Vedoucí práce prof. JUDr. Ivo Telec, CSc.
- [6] FERLAN N., BASTIC M., PSUNDER I. *Influential Factors on the Market Value of Residential Properties*. [online]. Engineering Economics, Kaunas University of Technology, 2017. 28 (2), p. 135-144. [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.5755/j01.ee.28.2.13777>
- [7] MUSA, U.; YUSOFF, W.Z.W. *Impact of Location and Dwelling Characteristics on Residential Property Prices/Values: A Critical Review of Literature*. [online]. International Journal of Advances in Management and Economics, 2015. Vol. 4, Issue 2, p. 5-11. [cit. 2019-08-10]. Dostupné z: <http://managementjournal.info/index.php/IJAME/article/view/409>

Internetové zdroje

- [8] <https://www.wolterskluwer.cz › aspi-online.c-386.html>
- [9] <http://www.cuzk.cz>
- [10] <https://www.sreality.cz>

Recenzovala

Vítězslava Hlavinková, Ing., Ph.D., Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, Purkyňova 464/118, 541 148 936, vitezslava.hlavinkova@usi.vutbr.cz

POSÚDENIE ZREALIZOVANÝCH DETAILOV NA PLOCHEJ STECHE Z ASFALTOVANEJ POVLAKOVEJ KRYTINY

THE ASSESSMENT OF REALIZED DETAILS OF THE FLAT ROOF WITH ASPHALT WATERPROOF MEMBRANE

Jakub Čurpek¹, Jozef Bočkaj², Martina Jurigová³

Abstrakt

Predkladaný článok sa zaoberá posúdením viacerých zrealizovaných konštrukčných detailov v rámci obnovovanej plochej strechy objektu polyfunkčnej budovy. Predmetný nový strešný plášť má skladbu jednoplášťovej plochej strechy s klasickým poradím vrstiev, ktorý je osadený na pôvodný strešný plášť. Problematické detaily sú úzko spojené s nesprávnou realizáciou povlakovej krytiny a jej osadením na jednotlivé stavebné konštrukcie v rámci detailu. Jednotlivé faktory zohrávajú výraznú úlohu pri posúdení: absencia doplnkových prvkov (krycie a kotviace lišty), nesprávne odvedenie dažďovej vody z povrchu strechy a neodborná manipulácia s príslušenstvom v rámci osadzovania povlakovej krytiny. Samotné posúdenie jednotlivých detailov poukázalo na výrazne nedostatky, ktoré môžu zapríčiniť penetráciu dažďovej vody do konštrukcie strešného plášťa a ohroziť tak spoľahlivosť a živostnosť strechy.

Abstract

The present paper deals with the assessment of several realized construction details within the renewed flat roof of the multifunctional building. The new roof structure has the composition of a single-layer flat roof with a classic order of layers, which is mounted on the original roof structure. The problematic details are closely related to the incorrect realization of the waterproof membrane and its fitting to the individual building structures within the detail. Individual factors play a significant role in the assessment: absence of additional elements (cover and anchor strips), improper drainage of rainwater from the roof surface and improper handling of accessories within the waterproof membrane. The assessment of the individual details revealed significant shortcomings that can cause rainwater penetration into the roof structure and thus endanger the reliability and durability of the roof.

Klíčová slova

Plochá strecha, Povlaková krytina, Asfaltovaný pás, Detail, Realizácia

Keywords

Flat roof, Waterproof membrane, Asphalt membrane, Detail, Realization

1 ÚVOD

Realizácia plochej strechy je vo svojej podstate dosť náročná, nakoľko sa jedná o veľkoplošnú horizontálnu konštrukciu, ktorá je stále vystavená vonkajším poveternostným podmienkam a štatisticky sa najviac porúch prejavuje práve na tejto konštrukcii. Samotná podstata poruchy môže spočívať v širokom rozsahu, od samotného výrobného procesu materiálu až po jeho správanie počas doby užívania strechy. Skladba plochej strechy v sebe zahŕňa kombináciu viacerých stavebných materiálov s rozličnými mechanicko-fyzikálnymi vlastnosťami. Predmetný článok si kladie za cieľ primárne pokázať na nevhodné opracovanie konštrukčných detailov v rámci už zrealizovanej povlakovej krytiny plochej strechy z modifikovaných asfaltovaných pásov typu SBS. Požiadavka z hľadiska hydrofyzikálneho namáhania striech podľa STN 73 1901 [1] určuje nepriepustnosť strechy pre vodu v kvapalnom skupenstve, ktorá sa dosahuje použitím nepriepustných hydroizolačných materiálov. Taktiež požiadavka na povlakovú hydroizolačnú vrstvu – krytinu predstavuje neprepúšťanie vody v kvapalnom a pevnom skupenstve, ktoré je zabezpečené v dôsledku hydroizolačných vlastností použitých materiálov a hydroizolačnej celistvosti a spojitosti [1]. Samotná celistvosť a spojitosť povlakovej krytiny sa porušuje hlavne pri realizačnom procese strechy a práve na ňu je zameraná pozornosť pri posúdení jednotlivých predmetných detailov. Pri analýze poruchy povlakovej krytiny plochej strechy musí znalec brať v úvahu viaceré skutočnosti a faktory, ktoré vystupujú v procese výroby stavebného materiálu, projektu, realizácie a užívania strechy. Proces realizácie povlakovej krytiny v danom prípade zohráva hlavnú úlohu nakoľko sa samotné poruchy môžu prejavovať už v samotnom procese skladovania stavebných materiálov na stavbe a následne ich neodbornej realizácie za účasti nepriaznivých okrajových podmienok.

¹Jakub Čurpek, Ing., PhD., Stavebná fakulta STU v Bratislave, Ústav súdneho znalectva, Radlinského 11, 810 05 Bratislava, jakub.curpek@stuba.sk

²Jozef Bočkaj, Ing., Stavebná fakulta STU v Bratislave, Ústav súdneho znalectva, Radlinského 11, 810 05 Bratislava, jakub.curpek@stuba.sk

³Martina Jurigová, Ing., PhD., Stavebná fakulta STU v Bratislave, Ústav súdneho znalectva, Radlinského 11, 810 05 Bratislava, martina.jurigova@stuba.sk

2 ANALÝZA DETAILOV PLOCHEJ STRECHY

V rámci obhliadky predmetnej plochej strechy bolo zistených celkovo 5 chybné zrealizovaných konštrukčných detailov a zásad. Jednotlivé detaily boli analyzované a bola určená príčina vzniku poruchy v rámci detailu. Skladba prednej plochej strechy zo strany exteriéru: vrchný modifikovaný asfaltovaný pás SBS natavený, spodný modifikovaný asfaltovaný pás SBS mechanicky kotvený do vnútornej OSB dosky, tepelnoizolačné dosky z minerálnej vlny (100 mm), tepelnoizolačné dosky z EPS polystyrénu (2x 80 mm), OSB doska kotvená do porobetónového stropného panelu (22 mm), tepelnoizolačné dosky z EPS polystyrénu (80 mm), spádové klíny z EPS (20 – 140 mm), pôvodná strešná konštrukcia.

- **Detail realizácie povlakovej krytiny pri styku s vysokou stenou (nezateplenou)**

Realizácia povlakovej krytiny na báze modifikovaných asfaltovaných pásov na vysokú stenu nebola riešená systémom kotviacej a krycej lišty. V danom prípade je absencia krycej lišty, čo má za následok zatekanie dažďovej vody pod povlakovú krytinu (Obr. 1). Takiež sa tu prejavuje porucha v dôsledku neodbornej realizácie povlakovej krytiny (príprava podkladu) v kombinácii so zatečenou dažďovou vodou má za následok zvlnenie krytiny na stene a postupnú delamináciu spojov pásov (Obr. 2). V tomto prípade sa vyskytol aj zložitý detail v podobe kotvenia oceleového profilu do steny, kde sa opäť prejavila nedostatočná opracovanosť (Obr. 3).



Obr. 1 Absencia krycej lišty – detail styku pri vysokej stene



Obr. 2 Zvlnenie povlakovej krytiny v detaile styku pri vysokej stene



Obr. 3 Kotvenie ocelového profilu v detaile styku pri vysokej stene

- **Detail realizácie povlakovej krytiny pri styku s vysokou stenou (zateplenou)**

Povlaková krytina nebola vytiahnutá na stenu poza kontaktný zatepl'ovací systém, ale iba dorazená ku stene (Obr. 4). Takýto prípad môže spôsobiť zatekanie dažďovej vody v mieste dorazu povlakovej krytiny a steny.



Obr. 4 Ukončenie povlakovej krytiny v detaile styku pri vysokej stene

- **Detail realizácie povlakovej krytiny pri prestupoch potrubia**

V danom prípade bola povlaková krytina vytiahnutá na vetracie kanalizačné potrubie (Obr. 5), avšak nebola pevne spojená s potrubím pomocou ocelevej objímky, prípadne použitým systémového riešenia manžety na opracovanie prestupov. Predmetný nedostatok bude mať za následok odlupovanie krytiny od potrubia a zatekanie dažďovej vody. Objavil sa aj detail, kde vôbec nebola vytiahnutá povlaková krytina na potrubie, ale iba v dolnej časti opracovaná montážnou penou, čo opäť predstavuje zatekanie dažďovej vody do konštrukcie strešného plášt'a (Obr. 6).



Obr. 5 Nesprávne opracovanie povlakovej krytiny v detaile prestupu potrubia



Obr. 6 Chýbajúce opracovanie povlakovej krytiny v detaile prestupu potrubia

- **Detail realizácie povlakovej krytiny pri atike**

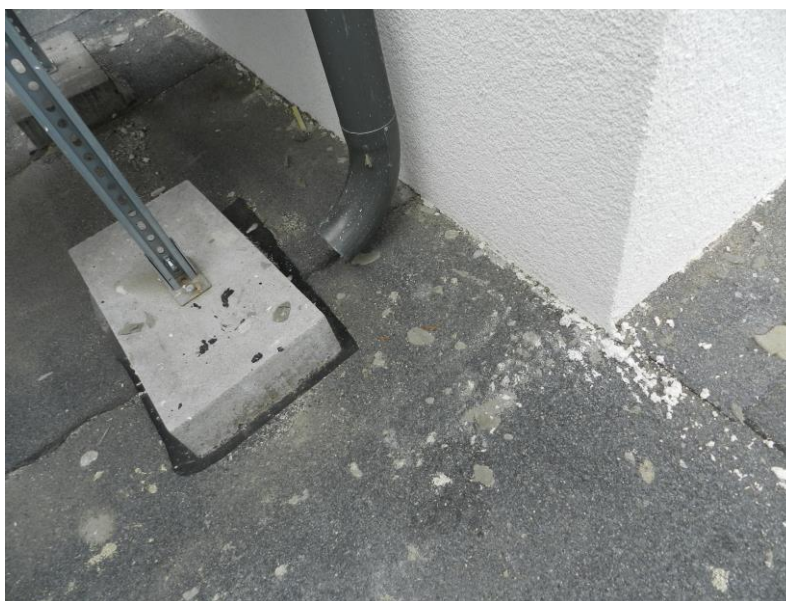
Realizácia povlakovej krytiny na báze modifikovaných asfaltovaných pásov na atiku nebola v ojedinelých miestach správne osadená. V danom prípade realizátor neodborne narábal s pracovným náradím (horák) a roztavil povlakovú krytinu vo vyššej miere, resp. pracoval za nedostatočných poveternostných podmienok, čo malo za následok porušenie celistvosti povlakovej krytiny (Obr. 7). Predmetné porušenie vrchnej časti asfaltovaného pásu umožňuje transport dažďovej vody do štruktúry pásu a následne jeho postupnú degradáciu.



Obr. 7 Nesprávne osadenie asfaltovaného pásu v detaile atiky

- **Nesprávna poloha dažďového zvodového potrubia**

Odvedenie dažďovej vody z povrchu plochej strechy sa taktiež musí riadiť určitými zásadami, aby sa predišlo nadmernému množstvu stojatej vody. V danom prípade bolo nesprávne zvolené miesto výtoku zvislého dažďového potrubia s vyššej časti strechy ma nižšiu (Obr. 8). Koleno výtoku bolo umiestnené hneď pri betónovej stojke centrálnej vzduchotechnickej jednotky. Daná skutočnosť umožňuje hromadenie dažďovej vody pri pätke v tesnej blízkosti kontaktného stenového zatepľovacieho systému, čo má za následok hromadenie dažďovej vody a jej namŕzanie v zimnom období.



Obr. 8 Nesprávne poloha výtokového kolena zvislého dažďového potrubia

3 ZÁVER

Bezporuchový stav plochej strechy v závislosti od časovej línie postupne klesá na svojej podstate, avšak táto závislosť je vo väčšine prípadov prerušená už hneď na začiatku užívania objektu. Táto skutočnosť je podmienená druhom použitého materiálu pre krytinu a druhom podkladu pod krytinou. Každý jeden konštrukčný detail plochej strechy je určený zásadami na jeho tvorbu a realizáciu, kde najväčšia pozornosť je venovaná práve realizácii povlakovej krytiny. Pri znaleckom posudzovaní spoľahlivosti povlakovej krytiny plochej strechy je potrebné uvažovať nielen s konštrukčnými zásadami, ale aj so zásadami realizácie za určitých okrajových podmienok. Samotná porucha sa nemusí prejaviť hneď, ale aj po určitom čase, čo môže mať až za následok ukončenie životnosti.

Literatura

- [1] STN 73 1901 Navrhovanie striech. Základné ustanovenia. Bratislava: Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky, 2005.
- [2] OLÁH, Jozef a kol. *Ateliérová tvorba. Skladby a detaily plochých striech*. Bratislava: Nakladateľstvo STU, 2015. 249 s. ISBN 978-80-227-4404-1
- [3] OLÁH, Jozef a kol. *Poruchy strešných plášťov a ich optimálne opravy*. Bratislava: Vydavateľstvo Eurostav, spol. s.r.o., 2006. 256 s. ISBN 80-89228-02-X
- [4] NOVOTNÝ, Marek a kol. *Hydroizolace plochých střech. Poruchy střešních pláštů*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2014. 224 s. ISBN 978-80-247-5002-6

Recenzoval

Jozef Oláh, prof. Ing. PhD., Cech strechárov Slovenska, Čestný predseda CSS, Ivanská cesta 27, 821 04 Bratislava, jozef.olah.svf@gmail.com

OBVYKLÁ CENA POZEMKŮ MANIPULAČNÍCH PLOCH V AREÁLECH

USUAL PRICE OF LANDS OF HANDLING AREAS IN AREALS

Karla Háva¹, Michaela Talpová²

Abstrakt

U pozemků manipulačních ploch v areálech je zřejmé, že se jedná o netypické pozemky, u nichž neprobíhá běžný prodej nebo pronájem. Prodeje a pronájmy těchto pozemků jsou spíše výjimečné a slouží převážně za účelem vyrovnání vztahů mezi vlastníkem pozemku a vlastníkem zbylé části areálu. Autoři v článku dávají doporučení, jakým způsobem lze u těchto pozemků odhadnout obvyklou cenu pozemků a obvyklé nájemné. Na příkladu konkrétní databáze realizovaných prodejů pozemků manipulačních ploch v areálech je uveden postup zjištění hedonické rovnice pro odhad ceny pozemku.

V článku je také provedena analýza trhu u pozemků manipulačních ploch v areálech, při níž jsou zkoumány vlastnosti pozemků, které by mohly mít vliv na cenu pozemků. Pro zjištění vlivu těchto vlastností byla provedena regresní analýza dat u konkrétní databáze prodejů manipulačních ploch. Pro analýzu jsou vybrány nejčastější vlastnosti pozemků, které cenu pozemků ovlivňují, a to druh povrchu, existence příjezdu k pozemku z obecní komunikace, vzdálenost od většího (okresního) města, velikost obce, do které pozemek spadá a velikost pozemku. Regresní analýza dat byla provedena i pro zjištění závislosti ceny na roku prodeje.

Abstract

It is evident that the lands of handling areas in areals are not typical lands and there is no normal sale or rent. Sales of these lands are rather exceptional and help resolve ownership relations between the owner of the land and the owner of the rest of the complex. The authors in the article give recommendations on how to estimate the usual price of land and usual rent of these plots. The article describes how to determine hedonic equation to estimate the price of land on the example of a concrete database of realized sales of lands of handling areas in areals.

In the article, the authors analyze the market for land of handling areas in areals, the analysis deals with the characteristics of land that may affect the price of land. A regression data analysis is performed to determine the effect of these characteristics. The most common characteristics of land, which affect the price of land, the type of surface, the existence of access to land from the municipal road, distance from a larger (district) city, the size of the municipality to which the land belongs and the size of the land to be valued are chosen for the analysis. Regression data analysis is also performed to determine the dependence of the price on the year of sale.

Klíčová slova

Analýza trhu; areál; cena pozemku; manipulační plocha; nájemné; obvyklá cena.

Keywords

Market analysis; area; land price; handling area; rent, usual price.

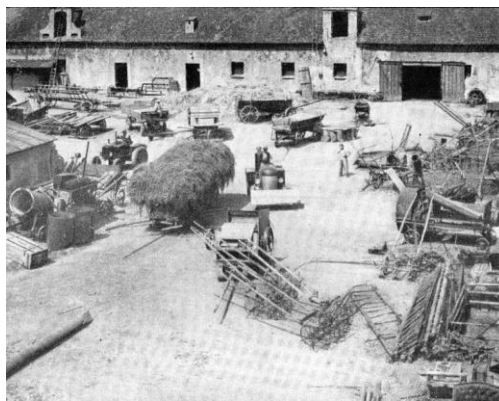
1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Pozemky manipulačních ploch v areálech se řadí k netypickým pozemkům, které nejsou na trhu běžně obchodovány. Rozumí se jimi především plochy v zemědělských a průmyslových areálech sloužící k obsluze objektu či areálu. Prodeje takových pozemků probíhají spíše výjimečně. Zpravidla k prodeji pozemků manipulačních ploch v areálech dochází za účelem vyrovnání vztahů mezi vlastníkem pozemku a vlastníkem zbylé části areálu. Jedná se o jakousi nápravu předešlého stavu vzniklého před rokem 1989.

Období po Sametové revoluci roku 1989 bylo obdobím politických změn v Československu, které vedly k pádu komunismu a nástupu demokracie. Byla zrušena jednotná zemědělská družstva a zanikly státní statky. Vlastníky areálů se nově staly firmy s ručením omezeným, osoby samostatně výdělečně činné či akciové společnosti. Jednalo se však o vlastnictví budov, které byly v areálech v minulosti na pozemcích postaveny. Vlastníky pozemků pod budovami pak jsou často jiné fyzické osoby, právnické osoby či stát. [1]

¹ Karla Háva, Ing. et Ing., VUT v Brně, Ústav soudního inženýrství, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno, 76816@usi.vutbr.cz

² Michaela Talpová, Ing., VUT v Brně, Ústav soudního inženýrství, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno, michaela.talpova@usi.vutbr.cz



Obr. 1 Historická fotka JZD [2]

Při prodeji pozemků manipulačních ploch je velmi často kupujícím společnost provozující areál. Zpravidla se jedná o zemědělská družstva nebo podniky s drobnou strojírenskou výrobou. Z toho vyplývá, že se jedná o velmi specifický segment trhu, který se nechová zcela srovnatelně s trhem s ostatními běžně obchodovanými nemovitostmi. Cena pozemku je tvořena na základě vyjednávání mezi kupujícím a prodávajícím. Vzhledem k tomu, že v těchto případech jsou často pouze dva možné subjekty pro směnu, neexistuje běžná konkurence při nákupu a prodeji, a proto je cena ovlivněna vyjednávací silou těchto zúčastněných stran.

2 OBECNĚ O OBVYKLÉ CENĚ POZEMKŮ MANIPULAČNÍCH PLOCH

Při odhadu obvyklé ceny se často vychází z ceny stanovené cenou zjištěnou podle cenového předpisu. Obvyklá cena zjištěná podle cenového předpisu však často neodpovídá cenám obvyklým. Někdy se jedná i o několikanásobek obvyklé ceny nebo naopak o desetinné hodnoty. S přihlédnutím k ocenění dle současně platných právních předpisů lze obvyklou cenu pozemků v areálech stanovit také porovnávací metodou.

Porovnávací (komparativní) metoda ocenění vychází z porovnání předmětu ocenění se stejným nebo obdobným předmětem a cenou sjednanou při jeho prodeji či pronájmu. Srovnatelnou cenou tedy rozumíme obecně cenu věci nebo služby stanovenou cenovým porovnáním s obdobnými, k datu ocenění volně obchodovanými věcmi nebo poskytovanými službami.

Pro účely stanovení obvyklé ceny se často používá ne jenom ocenění přímým porovnáním, ale jako podpůrné výpočty pro odhad obvyklé ceny lze využít také statistické výpočty na základě databáze realizovaných prodejů pozemků pomocí tzv. hedonické metody.

Pro vytvoření databáze realizovaných prodejů pozemků je zapotřebí mít přístup k uzavřeným smlouvám, případně si je za poplatek vyžádat na katastrálním úřadu.

Základní myšlenkou hedonické metody je, že zboží je charakterizováno jeho vlastnostmi, a proto hodnota zboží může být vypočtena sečtením odhadované hodnoty jeho jednotlivých vlastností. Hedonická metoda vždy vychází z databáze, kdy kromě cen je uvedeno několik cenotvorných parametrů, které se v rámci analýzy zkoumají. Při použití této metody je u pozemků v databázi zapotřebí určit a ohodnotit jejich společné vlastnosti, které by mohly ovlivňovat cenu. Následně je na základě vícekritériální analýzy dat sestavena hedonická rovnice vyjadřující vztah důležitých vlastností k ceně pozemku. Hedonická rovnice je součtem efektů jednotlivých vlastností. Pro odhad ceny pozemku se do rovnice dosadí hodnoty významných kritérií oceňovaného pozemku. Tímto postupem se eliminuje subjektivní hodnocení vlastností pozemků. V kapitole 3.2. je uveden postup zjištění hedonické rovnice na příkladu konkrétní databáze realizovaných prodejů u pozemků manipulačních ploch v areálech.

Při odhadu obvyklé ceny pozemků lze využít více způsobů ocenění, Při závěrečném odhadu obvyklé ceny lze následně přistoupit k váženému průměru vypočtených hodnot, přičemž je jednotlivým způsobům přiřazena váha.

3 REALIZOVANÝ VÝZKUM

3.1 Analýza trhu a tvorba databáze

U pozemků manipulačních ploch v areálech byla provedena analýza trhu. Jednalo se o výrobní a zemědělské areály ve vzdálenosti do 30 km od okresního města Třebíč. Byly vybírány areály, které jsou umístěny na okraji malé obce nebo mimo souvisle zastavěnou část obce.



Obr. 2 Zemědělský areál v obci Zahrádka [3]

Tímto způsobem bylo vybráno 13 realizovaných prodejů pozemků v těchto areálech. Jednalo se o pozemky v druhu pozemku ostatní plocha, způsobu využití manipulační plocha. Nižší počet analyzovaných pozemků je zapříčiněn častou neoddělitelností ceny pozemku v požadovaném druhu a způsobu využití od ceny ostatních prodáváných nemovitostí v kupní smlouvě. Prodeje byly realizovány v letech 2014 až 2019. Data z realizovaných prodejů byla získána z kupních smluv evidovaných na katastru nemovitostí. U jedenácti kupních smluv se jednalo o prodej jednoho pozemku. U dvou kupních smluv se jednalo o prodej dvou pozemků s požadovanými kritérii.

Na obrázku 2 je vyobrazen jeden z areálů, ve kterém se nacházely prodané pozemky.

3.1.1 Analyzované vlastnosti pozemků manipulačních ploch

Při analýze trhu byly zkoumány vlastnosti pozemků, které by mohly mít vliv na cenu pozemků. Pro analýzu byly vybrány nejčastější vlastnosti, které obvykle cenu pozemků ovlivňují:

- povrch,
- přístup k pozemku z obecní komunikace,
- vzdálenost od většího (okresního) města,
- velikost obce, do níž pozemek spadá,
- velikost pozemku.

3.1.2 Tvorba databáze

Proto, aby bylo možné vlastnosti analyzovat, je vytvořena databáze. V databázi je u realizovaných prodejů uvedena jednotková cena pozemků a jsou zde vyjmenovány a ohodnoceny jednotlivé uvažované vlastnosti pozemků. Pro označení realizovaného prodeje je v databázi uvedeno číslo vkladu do katastru nemovitostí. U dvou vkladů se jednalo o prodej dvou pozemků.

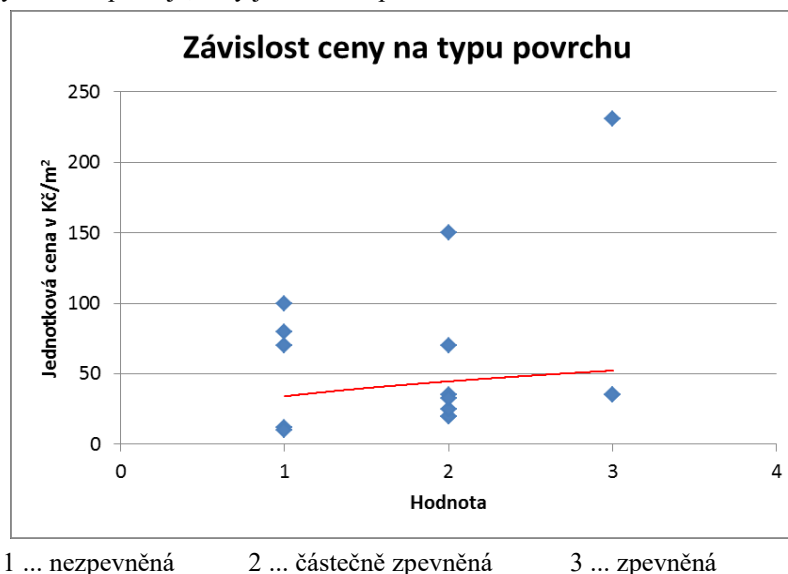
Tab. 1 Databáze prodejů manipulačních ploch

Vklad číslo	Jednotková cena [Kč/m ²]	Povrch*	Přístup**	Vzdálenost od města [km]	Velikost obce [poč. ob.]	Velikost pozemku [m ²]
V-5054/2018 - 710	69,87	2	1	13,6	513	1145
V-2244/2018 - 710	100,00	1	1	13,7	513	322
V-4040/2018 - 710	70,00	1	1	13,7	513	51
V-797/2015 - 710	12,12	1	1	9,4	139	360
V-8142/2014 - 710	35,00	2	1	9,5	197	442
V-2905/2014 - 710	19,97	2	0	18,6	142	741
V-2905/2014 - 710	19,99	2	0	18,6	142	1846
V-3625/2018 - 710	150,00	2	0	18,6	142	1370
V-5007/2014 - 710	24,97	2	0	20	329	989
V-5219/2018 - 710	32,82	2	1	26	1180	12187
V-1798/2019 - 710	230,77	3	0	26	1180	1300
V-7709/2015 - 710	80,00	1	1	11,1	858	2024
V-2404/2015 - 741	10,00	1	1	27,1	131	90
V-1703/2016 - 741	34,93	3	0	23,2	257	34
V-1703/2016 - 741	34,93	3	0	23,2	257	1970

*Legenda: 1 ... nezpevněná, 2 ... částečně zpevněná, 3 ... zpevněná, **Legenda: 0 ... ne, 1 ... ano

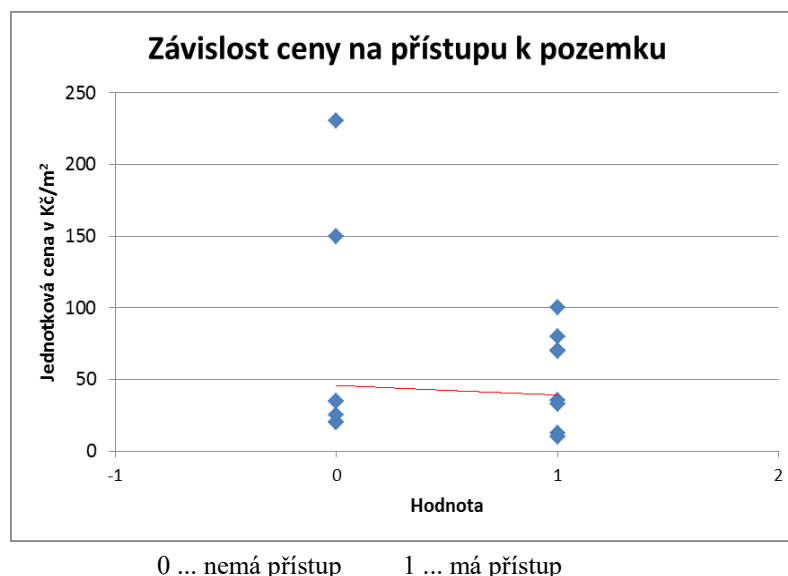
3.1.3 Výsledky analýzy

Pro zjištění vlivu těchto vlastností byla provedena regresní analýza dat. Regresní analýza dat byla provedena i pro zjištění závislosti ceny na roku prodeje, tedy jak se cena pozemků měnila v čase.



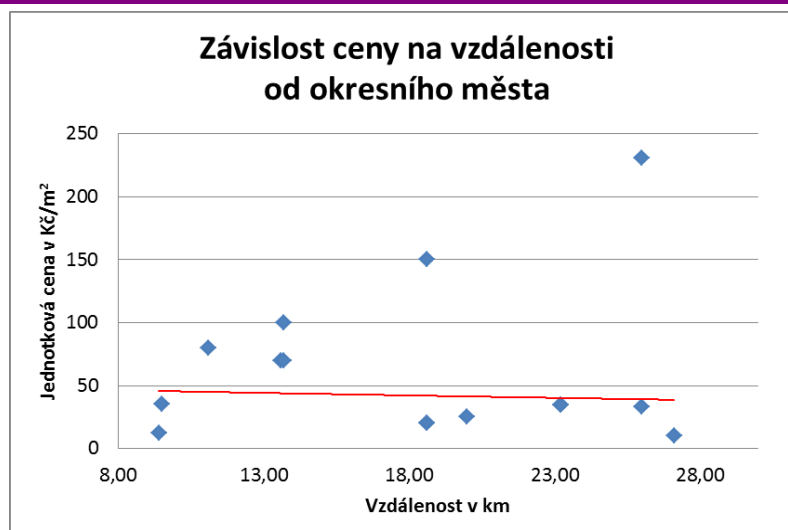
Graf 1 Závislost ceny na typu povrchu

Z grafu 1 je zřejmé, že zda má pozemek povrch zpevněný či nikoli, je pro manipulační plochy v areálech méně významnou vlastností. Toto je způsobeno zejména tím, že zpevněné plochy jsou zpravidla již ve vlastnictví majitele zbylé části areálu.



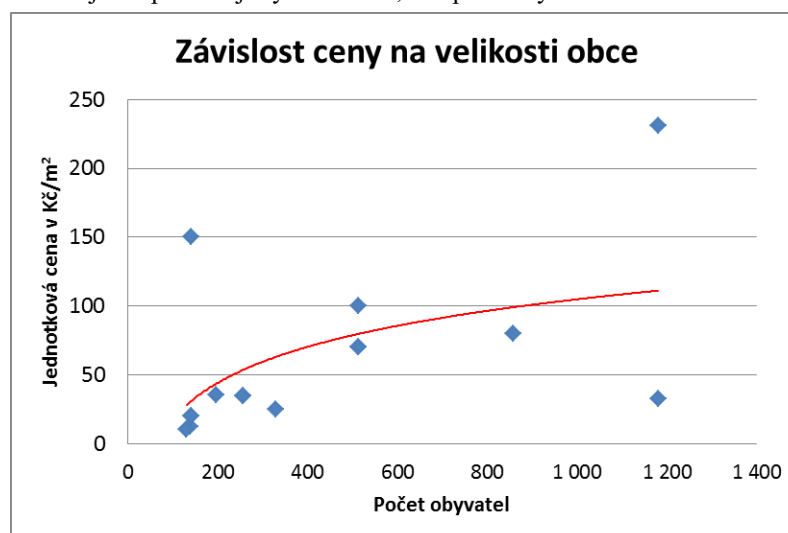
Graf 2 Závislost ceny na přístup k pozemku

Z grafu 2 lze dovodit, že přístup k pozemku, který je často vnímán jako zásadní vlastnost pozemku, je pro manipulační plochy v areálech méně významnou vlastností. Toto je způsobeno zvláštností segmentu trhu. Jak bylo uvedeno výše, při prodeji pozemků v areálech se zpravidla jedná o jakési narovnání vztahů vlastníků pozemků a zbylé části areálu. Pro nového vlastníka tedy přístup není určující, a tedy tato vlastnost významně neovlivní cenu pozemku.



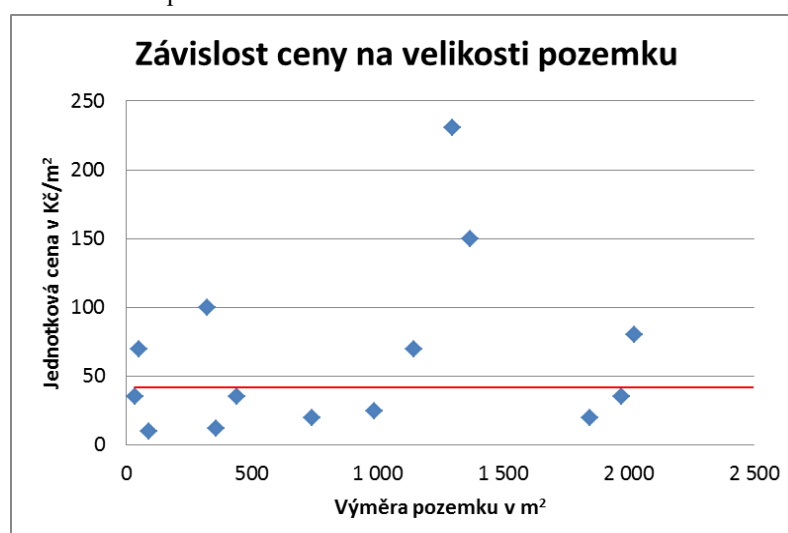
Graf 3 Závislost ceny na vzdálenosti od okresního města

Regresní analýza ukázala, že vliv vzdálenosti pozemku od okresního města na prodejní cenu není značný. Naopak některé pozemky vzdálenější se prodávají výrazně draž, než pozemky blíže.



Graf 4 Závislost ceny na velikosti obce

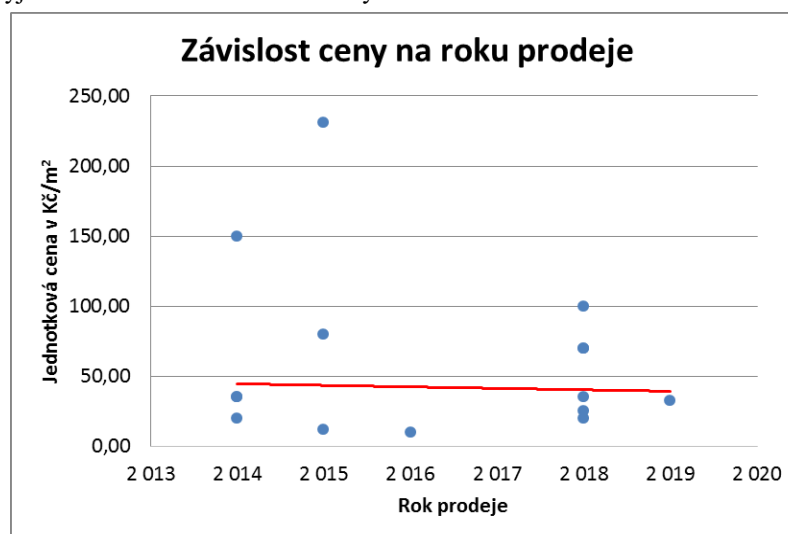
Z průběhu grafu 4 je zřejmé, že velikost obce je důležitou vlastností pozemku, která ovlivňuje jeho cenu. S velikostí obce cena pozemku mírně stoupá.



Graf 5 Závislost ceny na velikosti pozemku

Obvykle platí pravidlo, že čím je pozemek větší, tím je jeho jednotková cena nižší. Z grafu 5 je ovšem zřejmé, že ani tato vlastnost není v tomto segmentu trhu významná. Některé pozemky výrazně menší se prodávaly za nižší jednotkové ceny než pozemky o velikosti několik tisíc metrů čtverečních. Tedy i tato vlastnost se jeví jako nevýznamná.

Cena pozemku je tvořena na základě vyjednávání mezi kupujícím a prodávajícím. Vzhledem k tomu, že v těchto případech jsou často pouze dva možné subjekty pro směnu, neexistuje běžná konkurence při nákupu a prodeji, a proto je cena ovlivněna vyjednávací silou těchto zúčastněných stran.



Graf 6 Závislost ceny na roku prodeje

Z uvedeného grafu 6 je zřejmé, že odchylka cen v jednotlivých letech je výrazně větší než změna ceny v čase. Z regresní křivky uvedené v tomto grafu lze tak vyvodit, že cena pozemků manipulačních ploch v hodnocené lokalitě se od roku 2014 výrazně nemění.

3.2 Příklad odhadu ceny pozemků hedonickou metodou na základě databáze realizovaných prodejů

Na příkladu konkrétní databáze realizovaných prodejů pozemků manipulačních ploch v areálech je v této kapitole uveden postup zjištění hedonické rovnice pro odhad ceny pozemku. Pro výpočet pomocí hedonické metody je použita databáze v kapitole 3.1.2, ve které je u jednotlivých prodejů pozemků uvedena jednotková cena pozemků a ohodnoceny jednotlivé uvažované vlastnosti.

U takto vytvořené databáze je následně provedena vícenásobná regresní analýza. V uvedeném příkladu jsou data vyhodnocena pomocí softwaru Statistika. Výsledky vícenásobné regresní analýzy jsou uvedeny v tabulce 2. Jako kritéria jsou uvažovány všechny zkoumané vlastnosti pozemků,

Tab. 2 Výsledky vícenásobné regresní analýzy 1

N=15	b*	Sm. chyba z b*	b	Sm. chyba z b	t (9)	p-hodn.
			50,0530	79,26576	0,63146	0,543444
Povrch	-0,028820	0,336577	-2,3464	27,40236	-0,08563	0,933637
Přístup z obecní komunikace	-0,368611	0,361006	-43,1924	42,30123	-1,02107	0,333884
Vzdálenost od okresního města	-0,064245	0,276176	-0,6380	2,74261	-0,23262	0,821258
Velikost obce	0,977215	0,271573	0,1615	0,04489	3,59836	0,005763
Velikost pozemku	-0,575572	0,277976	-0,0116	0,00562	-2,07059	0,068299

Z výsledků vícenásobné regrese je zřejmé, že jediným významným kritériem, tedy významným vlivem působícím na cenu, je velikost obce. Ke stejnému zjištění jsme dospěli již v analýze trhu.

Pro stanovení hedonické rovnice je provedena nová regresní analýza, kde je již zohledněno pouze kritérium velikost obce. Výsledky jsou uvedené v tabulce 3.

Tab. 3 Výsledky vícenásobné regresní analýzy 2

N=15	b*	Sm. chyba z b*	b	Sm. chyba z b	t (13)	p-hodn.
			23,57357	21,68699	1,086991	0,296784
Velikost obce	0,532731	0,234717	0,08806	0,03880	2,269673	0,040893

Na základě této regresní analýzy můžeme již odhadnout hedonickou rovnici pro výpočet jednotkové ceny oceňovaných pozemků manipulačních ploch. Rovnice je sestavena z hodnot ve sloupci regresních parametrů označeném **b** v tabulce 3. Hodnota v prvním řádku je absolutním členem, hodnota ve druhém řádku pak vyjadřuje hodnotu vlastnosti velikosti obce. Rovnice tedy bude:

$$\text{Jednotková cena pozemku} = 23,57357 + 0,08806 \times (\text{velikost obce}) \quad (1)$$

Velikost obce je určena počtem obyvatel obce, do níž pozemek spadá. Pomocí rovnice 1 je pak odhadce schopen vypočítat jednotkovou cenu srovnatelného pozemku v obdobném místě, v tomto případě jde o pozemky vedené v katastru nemovitostí v druhu pozemku ostatní plocha, způsobu využití manipulační plocha ve výrobním nebo zemědělském areálu v okrese Třebíč.

4 OBVYKLÉ NÁJEMNÉ POZEMKŮ MANIPULAČNÍCH PLOCH

Při stanovení obvyklého nájemného u pozemků v areálech se jedná o specifickou situaci. Tyto pozemky jsou specifické tím, že se nacházejí v uzavřených, převážně oplocených areálech, často i za hranicí zastavěného území obce. [1]

Stanovit nájemné porovnáním je u takto specifického trhu velmi složité, v některých případech přímo nereálné. Dohledání dostatečného množství relevantních nájemních smluv většinou není možné.

Z toho důvodu je vhodné provést výpočet obvyklého nájemného náhradní metodikou, a to odvozením z obvyklé ceny pozemku. Nájemné lze vypočítat pomocí procentuální sazby z obvyklé ceny pozemku. Stanovení výše obvyklého nájemného z pozemku je potom provedeno cenovým porovnáním až na základě jednotkové srovnávací ceny.

Při stanovení procentuální sazby se vychází z principu, že výše nájemného z pozemku se odvíjí od ceny tohoto pozemku tak, aby nájemné alespoň přibližně kopírovalo výnos, který by vlastníku pozemku plynul, pokud by pozemek prodal a strženou peněžní částku investoval, například uložil do peněžního ústavu na úrok. Celá simulace spočívá na předpokladu, že výnos z peněz za pozemek uložených v bance je nejstabilnějším zdrojem příjmů a v podstatě nepodléhá podnikatelskému riziku.

5 ZÁVĚR

I když jsou pozemky manipulačních ploch v areálech velice specifické a málokdy je najdete v nabídce realitních kanceláří, nelze říci, že by se s těmito pozemky neobchodovalo vůbec. Prodeje a pronájmy těchto pozemků jsou spíše výjimečné a slouží převážně za účelem vyrovnání vztahů mezi vlastníkem pozemku a vlastníkem zbylé části areálu. Vzhledem k tomu, že v těchto případech jsou často pouze dva možné subjekty pro směnu, neexistuje běžná konkurence při nákupu a prodeji, a proto je cena ovlivněna vyjednávací silou těchto zúčastněných stran.

V článku je provedena analýza trhu u pozemků manipulačních ploch v areálech, při níž jsou zkoumány vlastnosti pozemků, které by mohly mít vliv na cenu pozemků. Regresní analýza ukázala, že vliv vzdálenosti od okresního města, existence přístupu k pozemku z obecní komunikace a typ povrchu jsou pro manipulační plochy v areálech méně významnými vlastnostmi. Obvykle platí pravidlo, že čím je pozemek větší, tím je jeho jednotková cena nižší. Z výsledků analýzy je ovšem zřejmé, že ani tato vlastnost není v tomto segmentu trhu významná. Jak bylo již uvedeno, při prodeji pozemků v areálech se zpravidla jedná o jakési narovnání vztahů vlastníků pozemků a zbylé části areálu. Pro nového vlastníka tedy nejsou výše jmenované vlastnosti pozemku určující, a tedy významně neovlivňují cenu pozemku. Z analýzy však vyplývá, že ze zkoumaných vlastností pozemků je nezanedbatelnou vlastností velikost obce do níž pozemek spadá, s velikostí obce cena pozemku totiž mírně stoupá. Z výsledků analýzy dále vyplývá, že u zkoumaných prodejů je odchylka cen v jednotlivých letech výrazně větší než změna ceny v čase a že cena pozemků manipulačních ploch v hodnocené lokalitě se od roku 2014 výrazně nemění.

Obvyklou cenu pozemků manipulačních ploch lze zjistit podle cenového předpisu. Protože takto stanovená cena často neodpovídá cenám obvyklým na trhu, lze obvyklou cenu pozemků v areálech stanovit také porovnávací metodou či hedonickou metodou na základě databáze realizovaných prodejů pozemků. Na příkladu konkrétní databáze realizovaných prodejů pozemků manipulačních ploch v areálech je výše uveden postup zjištění hedonické rovnice. Pomocí této rovnice je pak odhadce schopen vypočítat jednotkovou cenu srovnatelného pozemku v obdobném místě.

Při stanovení obvyklého nájemného u pozemků v areálech se jedná o nelehkou situaci. Dohledání dostatečného množství relevantních nájemních smluv většinou není možné. Z tohoto důvodu je vhodné provést výpočet obvyklého

nájemného náhradní metodikou, a to odvozením z obvyklé ceny pozemku a následným porovnáním na základě jednotkové srovnávací ceny.

Literatura

- [1] TESÁŘOVÁ, Zdeňka. *Návrh kritérií a tvorba metodiky pro stanovení výše nájmu*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2017. 145 s. Vedoucí dizertační práce Ing. Alena Superatová, Ph.D.
- [2] Ústav pro studium totalitních režimů. *[online]*. c 2008–2015, [cit. 2020-01-14]. Dostupné z WWW: <<https://www.ustrcr.cz/uvod/citanka-kolektivizace/zdruzstevnovani/zakon-o-jzd/>>.
- [3] Zemědělský areál v obci Zahrádka. *Melown Technologies, 3D Geospatial Software Stack [online]*. c 2020, [cit. 2020-01-14]. Dostupné z WWW: <<https://mapy.cz/>>.
- [4] KLIKA, Pavel. *Systémové pojetí metody nejvyššího a nejlepšího využití při oceňování nemovitostí*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2017. 110 s. Vedoucí dizertační práce prof. Ing. Albert Bradáč, DrSc.
- [5] Znalecké posudky zpracováváné na Ústav soudního inženýrství VUT v Brně.

Recenzoval

Pavel Klika, Ing., Ph.D., VUT v Brně, Ústav soudního inženýrství, odborný asistent, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno, pavel.klika@usi.vutbr.cz

DREVENÉ PRVKY V KONDENZAČNEJ ZÓNE

WOODEN ELEMENTS IN A CONDENSATION ZONE

Ján Hollý, Milan Palko, Martina Jurigová¹

Abstrakt

Za účelom zníženia ekonomických nákladov na výstavbu zvyknú zhotovitelia ignorovať projektové riešenia. Zmena materiálov, absencia stavebných prvkov, úprava skladby vrstiev, aplikácia lacnejších alternatív – toto sú bežné situácie v stavebnej praxi. V určitých prípadoch sú tieto modifikácie bez následkov, v takejto situácii je však okrem iného potrebné zohľadniť fyzikálne zákony. Tento článok sa venuje práve prípadu, v ktorom bola vykonaná zmena konštrukcie – namiesto železobetónovej stropnej dosky zhotoviteľ zvolil konštrukciu drevenú. Drevo má značne odlišné vlastnosti ako železobetón, je teda potrebné zohľadniť hneď niekoľko aspektov ako napríklad statické pôsobenie, tepelnotechnické vlastnosti a v neposlednom rade – čomu sa venuje aj tento článok – tepelnovlhkostné pomery v priereze, resp. v skladbe konštrukcie. Vzťah dreva a vlhkosti je špecifický, v článku je posúdený konkrétny prípad takejto konštrukcie. Sú uvedené možné dôsledky a je navrhnuté najvhodnejšie riešenie – úprava skladby tejto konkrétnej stropnej konštrukcie tak, aby spĺňala funkčné požiadavky.

Abstract

Contractors tend to ignore design solutions to reduce the cost of construction. Change of materials, absence of building elements, adjustment of layer composition, application of cheaper alternatives - these are common situations in construction practice. In certain cases, these modifications are without consequences, but in such a situation it is necessary, among other things, to take into account the laws of physics. This article deals with the case in which the structure was replaced - instead of the reinforced concrete ceiling slab, the contractor chose a wooden structure. Wood has significantly different properties than reinforced concrete, so it is necessary to take into account several aspects such as static, thermo-technical properties and last but not least – with which this article deals with - moisture conditions in the structure. The relationship of wood and moisture is specific, the article assesses a specific case of such a structure, lists the possible consequences and finally suggests the most appropriate solution - adjusting the composition of this particular ceiling structure to meet the requirements.

Klíčová slova

Drevené stavebné prvky; kondenzácia; vlhkosť; porucha.

Keywords

Wooden building elements; condensation; moisture; failure.

1 POPIS POSUDZOVANEJ KONŠTRUKCIE A MATERIÁLOV

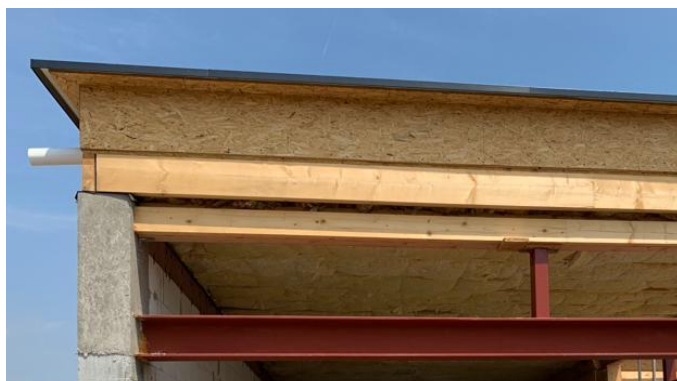
Riešený rodinný dom je jednopodlažný s plochou jednoplášťovou strechou (Tab. 1, Obr. 7a) Obvodové stenové konštrukcie sú vyhotovené ako murované s pórobetónových tvárnic. Predmetná strešná konštrukcia je jednoplášťová plochá strecha s nosnou konštrukciou z drevených trámov rozmerov 240 mm × 60 mm v osovom rozpone 620 mm, medzi ktorými je umiestnená minerálna vlna hrúbky 300 mm. Ako záklop sú použité OSB dosky hrúbky 20 mm (Obr. 1, Obr. 2). Na tieto dosky zhotoviteľ neskôr položil EPS hrúbky 100 mm (v mieste vykonanej sondy).

Na spodnej strane konštrukcie, pod trámami, je umiestnená parozábrana, ktorej účelom by malo byť zabránenie prenikania vlhkosti do konštrukcie strechy. Uloženie tejto vrstvy je delikátna záležitosť. Avšak funkcia parozábrany je v tomto prípade významne narušená početnými perforáciami, čo je zohľadnené aj v rámci výpočtu - automatickým prepočítaním faktora difúzneho odporu softvérom (perforácie skrutkami kotviacimi sadrokartón a veľkým množstvom inštalčných priestupov napr. el. káblov pre osvetlenia (obr. 4, obr. 5)). V prípade akéhokoľvek ďalšieho kotvenia do konštrukcie sadrokartónu (napr. kotvenie svietidiel) bude funkčnosť parozábrany degradovaná ešte ďalej.

¹Hollý Ján, Ing., Slovenská technická univerzita, Stavebná fakulta, Katedra konštrukcií pozemných stavieb, Radlinského 11, 81005 Bratislava, jan.holly@stuba.sk

Palko Milan, doc. Ing. et Ing. arch. PhD., Slovenská technická univerzita, Stavebná fakulta, Katedra konštrukcií pozemných stavieb, Radlinského 11, 81005 Bratislava, milan.palko@stuba.sk

Jurigová Martina, Ing. PhD., Slovenská technická univerzita, Stavebná fakulta, Ústav súdneho zneactva, Radlinského 11, 81005 Bratislava, martina.jurigova@stuba.sk



Obr. 1 Pohľad na rozostavaný posudzovaný strešný plášť



Obr. 2 Pohľad na základ z OSB dosiek posudzovanej strechy

Tab. 1 Relevantné vrstvy strešného plášťa v poradí od interiéru. Detail skladby na Obr. 7a.

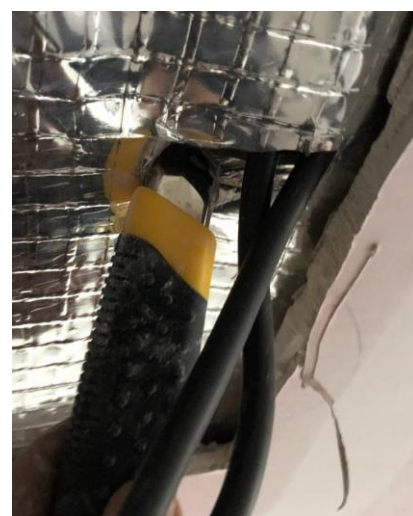
č.	materiál	hrúbka (mm)
1.	Sadrokartón	12,5
2.	Fóliová parozábrana	0,2
3.	Minerálna vlna (v dvoch vrstvách, prerušená nosnými drevenými prvkami)	300
4.	OSB	20
5.	EPS 100	100 mm
6.	Hydroizolačná fólia BAUDER 1,5mm (separovaná geotextíliou 300g/m2)	1,5 mm



Obr. 3 Pohľad na hrúbku EPS (100 mm) vo vykonanej sonde



Obr. 4 Perforácie parozábrany (neupravené - neprelepené)



Obr. 5 Detail neupravenej perforácie parozábrany

2 FYZIKÁLNE POSÚDENIE STREŠNÉHO PLÁŠŤA

2.1 Vstupné hodnoty

Bol posúdený fragment stropnej konštrukcie (strechy) predmetnej stavby. Na tento účel bol použitý softvér Deksoft v 3.1.7. Sú uvedené najmä vstupy a výstupy súvisiace s podúdením problematiky vlhkosti v konštrukcii, rešpektujúc platné STN normy. Pre vrstvu 3 (minerálna vlna prerušená trámami) sú uvedené ekvivalentné hodnoty, teda hodnoty zohľadňujúce nehomogenitu tejto vrstvy. Faktor difúzneho odporu vrstvy 2 (fóliová parozábrana) je prepočítaný so zohľadnením početníc perforácií (18 722 voči bežným hodnotám rádovo 200 000) (Tab. 2). Okrajové podmienky prostredia v interiéru sú zvolené pre kúpeľňu ako kritickú miestnosť (Tab. 3).

Tab. 2 Parametre materiálov posudzovanej vrstvy strechy pre hrúbku polystyrénu 100mm

č.	názov vrstvy	hrúbka vrstvy	súčiniteľ tepelnej vodivosti		merná tepelná kapacita	objemová hmotnosť	faktor dif. odporu
		d [m]	λ [W/(m.K)]	(λ_{ekv}) [W/(m.K)]	c (c_{ekv}) [J/(kg.K)]	ρ (ρ_{ekv}) [kg/m ³]	μ [-]
1	Sadrokartón	0,0125	0,220	-	1 060	750	9,0
2	Fóliová parozábrana	0,0002	0,390	-	1 700	850	18 772,0
3	Minerálna vlna (v dvoch vrstvách, prerušená drevenými prvkami)	0,3000	0,042	(0,054)	(987)	(46)	1,0
4	OSB	0,0200	0,150	-	1 580	630	40,0
5	EPS 100	0,1000	0,037	-	1 270	19	30,0
6	Hydroizolačná fólia BAUDER 1,5mm (separovaná geotextíliou 300g/m ²)	0,0015	0,160	-	960	1 400	20 000,0

Tab. 3 Okrajové podmienky pre kúpeľňu

Okrajové podmienky: (interiér kúpeľňa)			
Návrhová vnútorná teplota	θ_i	24,0	°C
Návrhová teplota vnútorného vzduchu:	θ_{ai}	23,0	°C
Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu:	φ_i	80	%
Bezpečnostná vlhkosťná prirážka:	$\Delta\varphi_i$	0	%
Návrhová teplota vonkajšieho vzduchu:	θ_e	-11,0	°C
Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu:	φ_e	83	%
Nadmorská výška budovy (terénu):	h	150	m.n.m.

2.2 Výsledky posúdenia strešného plášťa

Z tabuľky 5 a obrázka 6 je zrejme že ku kondenzácii dochádza na rozhraní OSB dosiek (vrstva 4) a minerálnej vlny (vrstva 3), resp. na 1. rozhraní. Tiež dochádza ku kondenzácii v priestore EPS (vrstva 5), medzi 2. a 3. rozhraním, čo však pre účel tohto článku nie je podstatné – neexistuje vplyv na drevené konštrukcie. Maximálne ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii je $M_{c,N} = 0,100 \text{ kg/(m}^2\cdot\text{a)}$. Množstvo kondenzátu len na 1. rozhraní v posudzovanej skladbe prevyšuje túto hodnotu, konkrétne $M_c = 0,435 \text{ kg/(m}^2\cdot\text{a)}$ – toto množstvo má vplyv na drevo.

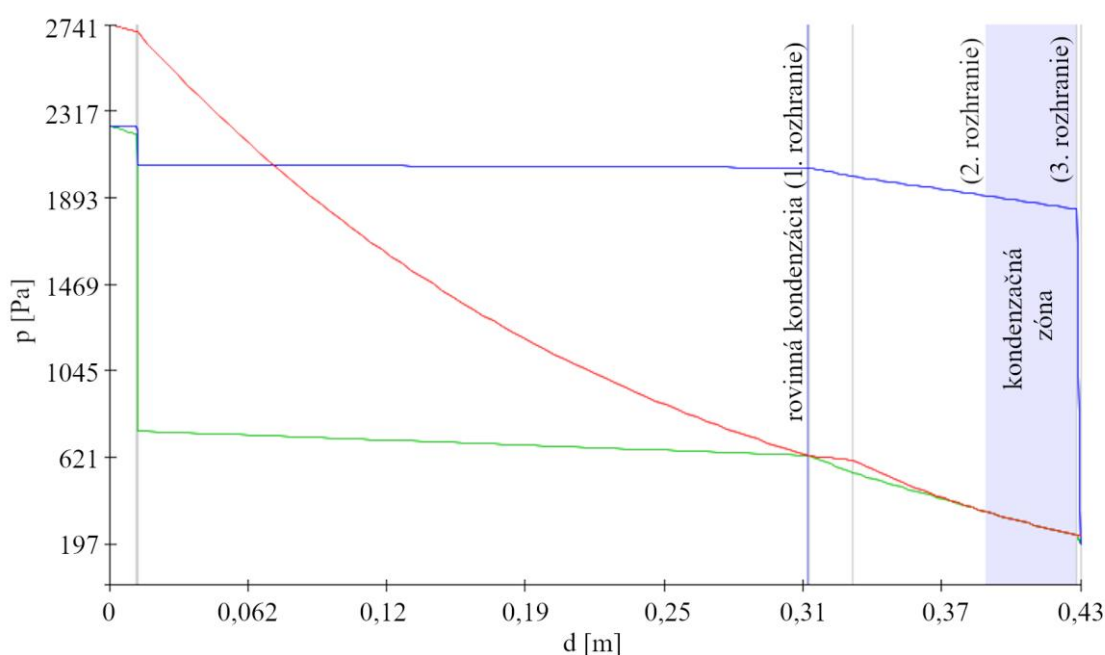
Tab. 4 Vyhodnotenie rizika ohrozenia drevených prvkov v konštrukcii

Vrstva s materiálom na báze dreva	4 (resp. 3)	OSB (resp. Minerálna vlna prerušená drevenými prvkami)	
Hodnotenie pri extrémnych návrhových podmienkach:			
V miestach s materiálom na báze dreva dochádza ku kondenzácii	ÁNO		
Množstvo skondenzovanej vodnej pary v dreve	M _{c,dr}	5,51e-8	kg/(m ² .s)
Hodnotenie pri priemerných návrhových podmienkach			
Maximálna vlhkosť vzduchu v mieste materiálu na báze dreva	φ _a	100	%
Teplota v mieste maximálnej vlhkosti	θ	5,3	°C
Kritická relatívna vlhkosť vzduchu	φ _{cr}	83	%
Hmotnostná vlhkosť dreva alebo materiálu na báze dreva prekročí 18%.			

Tab. 5 Šírenie vodnej pary v konštrukcii počas roka podľa STN EN ISO 13788

Mes.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
------	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

1. rozhranie					Vzdialenosť od vnútorného povrchu					x	0,313	m	
g_c	[kg/m ²]	0,113	0,091	0,076	0,035	0,000	-0,022	-0,034	-0,035	-0,003	-0,036	0,074	0,105
M_a	[kg/m ²]	0,113	0,204	0,280	0,315	0,314	0,292	0,258	0,223	0,220	0,257	0,330	0,435
2. rozhranie					Vzdialenosť od vnútorného povrchu					x	0,424	m	
g_c	[kg/m ²]	0,002	-0,002	0,001	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	-0,001
M_a	[kg/m ²]	0,002	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
3. rozhranie					Vzdialenosť od vnútorného povrchu					x	0,433	m	
g_c	[kg/m ²]	0,059	0,057	0,060	0,056	0,046	0,033	0,025	0,025	0,043	0,057	0,058	0,062
M_a	[kg/m ²]	0,059	0,116	0,176	0,231	0,277	0,310	0,335	0,359	0,403	0,460	0,518	0,579
Celkom													
M_a	[kg/m ²]	0,174	0,320	0,457	0,546	0,591	0,602	0,593	0,582	0,623	0,716	0,849	1,015

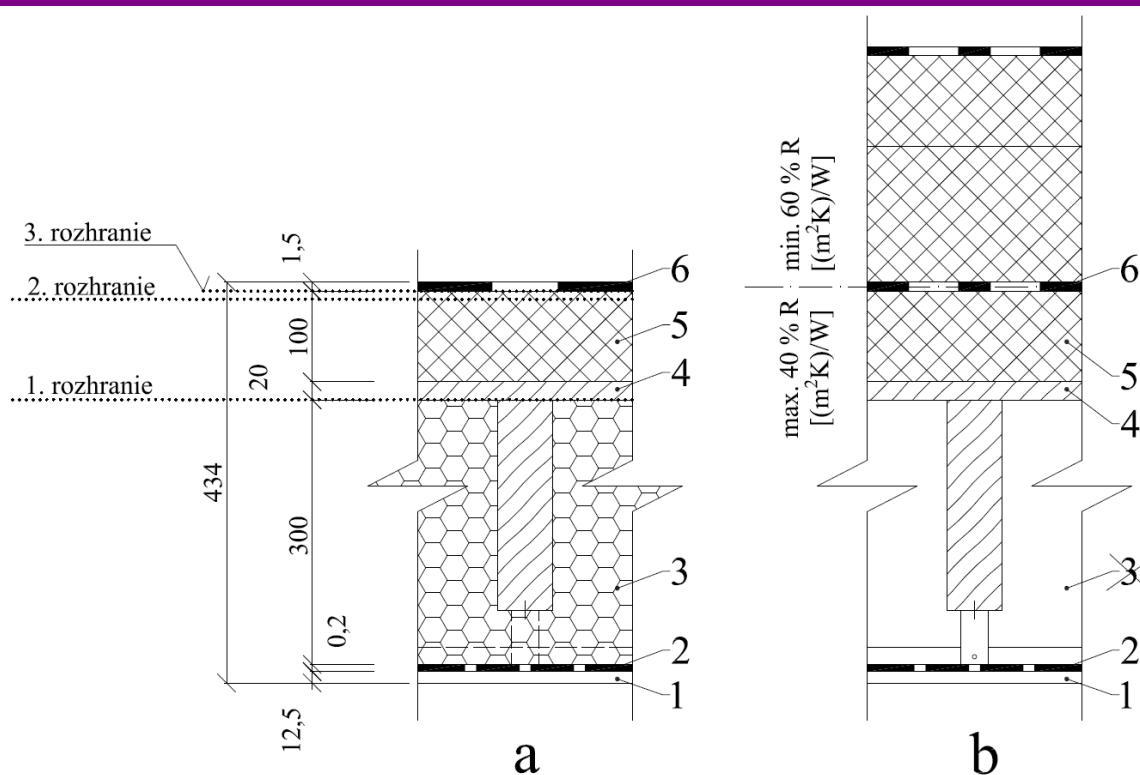


Obr. 6 Priebeh tlakov vodnej pary a výskyt kondenzácie v konštrukcii (--- skutočný čiastočný tlak vodnej pary, --- čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary, --- teoretický čiastočný tlak vodnej pary, --- rozhranie vrstiev)

3 NÁVRH KONŠTRUKČNÝCH ÚPRAV

Podľa tabuľky 4 je množstvo skondenzovanej vodnej pary v dreve $5,51 \times 10^{-8}$ kg/(m².s), kedy hmotnostná vlhkosť dreva prekročí 18%, čo má zásadný vplyv na jeho degradáciu. V prípade že skladba strechy ostane v nezmenená (Obr. 7a), drevené konštrukcie môžu ďalej degradovať, kým sa dostanú do havarijného stavu ako na obrázku 9 alebo na obrázku 10.

Odporúčaný návrh riešenia je na obrázku 7b. Minerálna vlna (pôvodná vrstva 3) by mala byť odstránená. Všetky ostatné pôvodné vrstvy môžu zostať v nezmenenom stave. Nad vrstvou 6, teda nad pôvodnou povlakovou krytinou, musí byť pridaná vrstva novej tepelnej izolácie. Zároveň musia byť splnené tieto podmienky: (1.) Pridaná tepelná izolácia by nemala byť kotvená mechanicky – nemala by perforovať pôvodnú povlakovú krytinu (vrstva 6), ktorá bude v podstate plniť funkciu parozábrany. (2.) Tepelný odpor pridanej tepelnej izolácie musí tvoriť aspoň 60 % celkového tepelného odporu celej strešnej konštrukcie. (3.) Tepelný odpor strešnej konštrukcie musí spĺňať platné tepelnotechnické normy. Týmto spôsobom sa posunie kondenzačná zóna mimo drevených prvkov, vytvorí sa takzvaná strecha „PLUS“.



Obr. 7 (a) Jestvujúci stav konštrukcie, skladba v Tab. 1 (resp. v Tab. 2), rozhranie kondenzácie na Obr. 6
(b) navrhované riešenie jestvujúceho konštrukcie – bez kondenzácie v drevených prvkoch



Obr. 8 Pohľad na rozostavanú posudzovanú nosnú konštrukciu



Obr. 9 Strecha obdobnej konštrukcie 2 roky od realizácie (foto M. Kováč)



Obr. 10 Pohľad na rozostavanú posudzovanú nosnú konštrukciu



Obr. 11 Strecha obdobnej konštrukcie 8 rokov od realizácie (foto M. Kováč)

4 ZÁVER

Článok sa vyjadroval ku konštrukcii strešného plášťa nad interiérovým prostredím rodinného domu z pohľadu tepelno-vlhkostného režimu. Nevyjadruje sa ku žiadnym iným častiam a konštrukčným prvkom stavby. Z hľadiska vlhkostného stavu je strecha realizovaná nevhodne. V procese hromadenia sa skondenzovanej vlhkosti v častiach strechy, kde sa nachádzajú drevené konštrukcie môže dochádzať k významným defektom, ktoré sa v praxi na podobne riešených objektoch začínajú objavovať vo veľkom rozsahu (Obr. 9, Obr. 11). Drevené konštrukcie v takto konštruovanej streche majú vysoký potenciál podliehať procesom hnitia a tým môžu byť ohrozené aj statické vlastnosti nosných prvkov (trámov). Uvedenú konštrukciu strechy je nevyhnutné opraviť. V časti 3 bol navrhnutý postup opravy už skonštruovanej skladby, kedy sa vytvorí takzvaná strecha „PLUS“. Okrem nevyhovujúcich parametrov v oblasti tepelnej techniky je zrealizovaná konštrukcia strechy v rozpore s normou STN 73 19 01 - Navrhovanie striech.

Literatura

- [1] STN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, Časť 2: Funkčné požiadavky. Bratislava : Slovenský ústav technickej normalizácie, 2012. 32 s.
- [2] STN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, Časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov. Bratislava : Slovenský ústav technickej normalizácie, 2012. 68 s.
- [3] STN EN ISO 6946 Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtové metódy. Bratislava : Slovenský ústav technickej normalizácie, 2008. 32 s.
- [4] STN EN ISO 13788 Tepelno-vlhkostné vlastnosti stavebných dielcov a konštrukcií. Vnútna povrchová teplota na vylúčenie kritickej povrchovej vlhkosti a kondenzácie vnútri konštrukcie. Výpočtové metódy. Bratislava : Slovenský ústav technickej normalizácie, 2013. 44 s.
- [5] Mrlík F.: Difúzní konstanty některých stavebních látek a konstrukcí, VÚPS, 1980

Recenzoval

Dlhý Dušan, Ing. PhD., Slovenská technická univerzita, Stavebná fakulta, Katedra konštrukcií pozemných stavieb, Radlinského 11, 81005 Bratislava, dusan.dlhy@stuba.sk

VÝVOJ POŘIZOVACÍCH NÁKLADŮ RODINNÝCH DOMŮ V LETECH 2018 AŽ 2019 V ZÁVISLOSTI NA MATERIÁLOVÉ BÁZI

DEVELOPMENT OF FAMILY HOUSE COSTS IN 2018 TO 2019 DEPENDING ON THE MATERIAL BASE

Tomáš Hrdlička¹

Abstrakt

Příspěvek se zabývá vývojem nákladů na rodinné domy v letech 2018 a 2019 s ohledem na materiálovou bázi stavby. Autor se zaměřuje na základní materiálové báze, a to zděné stavby a dřevostavby, u nichž je rozdíl v pořizovacích nákladech zanedbatelný. Stavebnictví je v posledních letech známo pro svůj velmi progresivní nárůst cen, resp. nákladů. To potvrzuje i meziroční zvýšení jednotlivých ukazatelů mezi roky 2018 a 2019. Směrné ceny dle cenové soustavy RTS a technicko-hospodářské ukazatele, také vydávané společností RTS, vykazují meziroční nárůst 8%, resp. 10 % s minimálním rozlišením materiálové báze. Index cen stavebních děl a nakonec samotné nabídky potvrzují mírnější nárůst cen, zhruba do 5 %. Lze se tak domnívat, že cenová soustava a následně i rozpočtové ukazatele předběhly v oblasti růstu cen samotný trh.

Abstract

The paper deals with the development of the cost of houses in 2018 and 2019. The author focuses on basic material bases, namely masonry houses and wooden houses. The construction industry has been known in recent years for its very progressive price (cost) increase. This is also confirmed by budgetary index between 2018 and 2019. Standard prices according to the RTS price system and budgetary indexes, also issued by RTS, show a year-on-year increase of 8 resp. 10% with minimum material base resolution. The price index of construction works as well as bid prices of houses confirm increase in prices, up to about 5%. That means, budgetary index, also price system RTS are growing faster than the market.

Klíčová slova

Dřevostavba; zděná stavba; rodinný dům; náklady; růst cen.

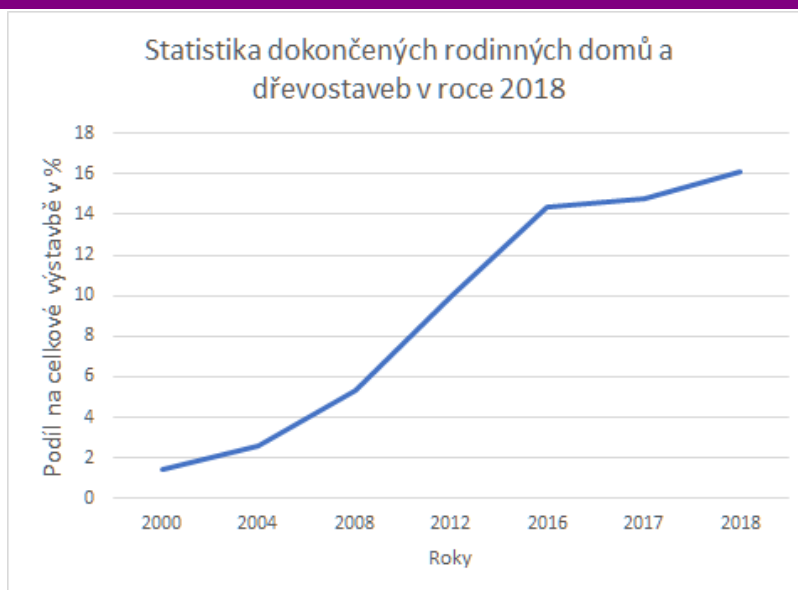
Keywords

Timberhouse; birckhouse; house; cost; price growth.

1 ÚVOD

Počet dokončených dřevostaveb v posledních letech roste. Tento trend potvrzují také statistiky Asociace dodavatelů montovaných domů z.s. V roce 1999 byl podíl dřevostaveb na celkové výstavbě rodinných domů 1,49 %, v roce 2018 byl tento podíl 16,1 %, tomu odpovídá 2 945 rodinných domů [1]. Data pro rok 2019 zatím nejsou známa.

¹ Tomáš Hrdlička, Ing., Ústav soudního inženýrství, Vysoké učení technické v Brně, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno, email: tomas.hrdlicka@usi.vutbr.cz



Obr. 1 Vývoj počtu dokončených dřevostaveb v ČR
(zdroj: ADMD, [1])

2 REŠERŠE PROBLEMATIKY

2.1 Vymezení pojmů

V tuzemských právních předpisech doposud nejsou pojmy dřevostavba nebo stavba na bázi dřeva definovány. Pro účely následujícího textu je význam pojmu „dřevostavba” převzatý z odborné literatury. „*Pojmem dřevostavba rozumíme takovou stavbu, která pro svou nosnou konstrukci, zajišťující přenos zatížení a celkovou prostorovou tuhost a integritu, využívá v převážné míře dřevo a materiály na jeho bázi*“. [2]

Na pořizovací náklady staveb lze nahlížet z různých úhlů pohledu v závislosti na fázi životního cyklu objektu. Záměr je vždy shodný, stanovit co nejpřesnější náklady na pořízení stavby, tedy skutečně zaplacenou finanční částku za provedené práce v předepsané kvalitě. V závislosti na fázi životního cyklu objektu se bude lišit také přesnost výpočtu pořizovacích nákladů, ale také požadavek na vstupní informace a časovou náročnost.

Ve fázi stavebního záměru a zpracování studie lze využít propočty dle techniko–hospodářských ukazatelů. Ten také poslouží při zjištění pořizovacích nákladů jako vstupní informace do výnosové metody ocenění nemovité věci. Za účelem stanovení přesnějších nákladů se zpracovává podrobný položkový rozpočet. Jeho zpracování vyžaduje projektovou dokumentaci a také čas na jeho zpracování. Ani zpracování podrobného položkového rozpočtu na základě některé z cenových soustav nemusí spolehlivě vypovídat o pořizovacích nákladech. Tak jak uvádí Zazvonil, přesná metoda výpočtu nákladů v dnešní době liberalizace cen neexistuje. Za pořizovací náklady tak lze chápat až skutečně zaplacenou částku po provedení stavby, vč. všech víceprací a méněprací. [3]

Další z možností, jak stanovit pořizovací náklady na stavbu je porovnání s nabídkovou cenou na realizaci stavby podobného charakteru. Byť se nejedná o tradiční stanovení pořizovacích nákladů, tak jak je chápeme z hlediska rozpočtování a kalkulací, z hlediska investora se ale jedná o náklady, které je třeba vynaložit na pořízení stavby. Oproti pořizovacím nákladům určených podrobnými položkovými rozpočty a propočty dle techniko–hospodářských ukazatelů se jedná o ceny, za které je možné stavbu skutečně zrealizovat (jedná se o náklady s ohledem na trh), neb vznikly na základě tržních principů. Cenové soustavy dostatečně rychle nedokážou reagovat na vývoj cen na stavebním trhu. Jednotlivé položky cenových soustav často vychází z historických hodnot a jsou pouze převedené na současnou cenovou úroveň. Tento přístup sice není vhodný pro odhad pořizovacích nákladů např. pro účel specifikace objektu ve smlouvě o dílo, ale zvláště v prvotních fázích životního cyklu objektu může přinést relevantní informace.

2.2 Vliv materiálové báze na pořizovací náklady

Materiálová báze stavby je jedním z faktorů, který ovlivňuje výši pořizovacích nákladů. [4] Je však vždy otázkou, jaké stavby jsou ve skutečnosti porovnávány. Této problematice se věnovala řada autorů v zahraničí. V tuzemských zdrojích se však nachází spíše kusé informace z různých případových studií.

Walberg ve svém článku uvádí, že využití lehkých, resp. dřevěných konstrukcí, nemá žádný ekonomický význam. Na případové studii dokládá, že pořizovací náklady na bytový dům jsou obdobné v obou materiálových bázích (dřevo vs. Cihla). Dále upozorňuje, že v případě využití lehké konstrukce je náročné splnit některé požadavky. [5]

I výstavba z CLT panelů sebou nese úsporu pořizovacích nákladů, a to ve výši 4,2 % oproti klasickému lehkému skeletu.[6] K hodnocení vlivu materiálové báze stavby je často přistoupeno z hlediska celého jejího životního cyklu. Tím se pořizovací náklady sice upostraní oproti provozním nákladům, stále však tvoří významnou část nákladů celého životního cyklu. Dwaikat a Ali poukazují na fakt, že dřevostavby mají o 22 % nižší náklady na pořizovací náklady a přípravnou fázi (projekt, průzkumy). [7]

Velmi zajímavé porovnání z Českého prostředí přináší Kaňa, který na základě případové studie uvádí, že z hlediska pořizovacích nákladů vychází levněji dřevostavba, a to v průměru o 11 %. [8]

Autoři Hrdlička, Cupal se zabývali faktory, které ovlivňují nabídkové ceny rodinných domů na klíč. Výši nabídkové ceny na výstavbu rodinného domu na klíč ovlivňuje například tvar střechy (plochá vs. šikmá), způsob vytápění či propustnost konstrukce pro vodní páry (tedy volba difúzně uzavřené a otevřené konstrukce). Zároveň bylo potvrzeno, že velikost dodavatele stavby (resp. výše jeho ročních tržeb) neovlivňuje výši nabídkové ceny na výstavbu rodinného domu na klíč. Ze statistického hlediska byl faktor materiálové báze velmi těsně zamítnut, tedy vliv materiálové báze na nabídkové ceny se nepotvrdil. [9]

2.3 Vývoj cen ve stavebnictví

Vzhledem k aktuálnosti tématu nejsou dostupné žádné aktuální publikace na toto téma kromě dále zmíněného Indexu cen stavebních děl. Některá média ve svých článcích hodnotí stavebnictví v období 2018 – 2019 za rychle rostoucí oblast. Dle webu ReTrend však stavebnictví naráží na své limity, především personální. Stavby jednoduše nemá kdo realizovat. [10]

3 ZMĚNY NÁKLADŮ NA VÝSTAVBU RODINNÝCH DOMŮ V LETECH 2018 A 2019

Cílem příspěvku je stanovení změny nákladů na výstavbu rodinných domů v letech 2018 a 2019. Pro naplnění cíle příspěvku je využito několik přístupů pro stanovení změn nákladů na výstavbu rodinných domů v letech 2018 a 2019. Zkoumány jsou tyto ukazatele:

- Porovnání **technicko-hospodářských ukazatelů** ve sledovaných letech pro příslušné materiálové báze.
- Převod **podrobných položkových rozpočtů** v cenových úrovních pro rok 2018 a 2019 pro rodinný dům zděný a dřevostavbu.
- Porovnání **Indexů cen stavebních děl** v členění dle CZ-CC, bez rozlišení materiálové báze.
- Porovnání **jednotkových cen** (Kč/m² užitné plochy), které jsou stanoveny na základě nabídkových cen na výstavbu rodinných domů na klíč.

3.1 Porovnání technicko–hospodářských ukazatelů

Technicko–hospodářské ukazatele vydává společnost RTS s.r.o., jako orientační rozpočtový ukazatel pro nákladové ocenění. Tento rozpočtový ukazatel zahrnuje pouze základní rozpočtové náklady, dále je třeba přičíst vedlejší rozpočtové náklady (zařízení staveniště, ztížené podmínky provádění aj.) a také příslušnou sazbu DPH.

Technicko–hospodářské ukazatele jsou členěny dle druhu staveb a také materiálové báze. RTS s.r.o. každoročně vydává upravené technicko–hospodářské ukazatele na základě vývoje cen.

Z Tab. 1 je patrný meziroční nárůst o 10,69 % u rodinných domů zděných a o 10,74 % u dřevostaveb.

Tab. 1 Meziroční růst technicko-hospodářských ukazatelů,

(zdroj: vlastní na základě www.cenovasoustava.cz)

Materiálová báze	Zděná stavba		Dřevostavba	
Rok	2018	2019	2018	2019
THU	5 595	6 265	5 570	6 240
Meziroční růst	10,69 %		10,74 %	

3.2 Převod podrobných položkových rozpočtů

Cenová soustava RTS s.r.o. je typickým představitelem směrných cen, které jsou stanovovány na základě kalkulace spotřeby materiálu, mezd pracovníků, odvodů, strojů, režii a přiměřeného zisku. Směrné ceny jsou aktualizovány 2 x do roka, s ohledem na vývoj trhu, ceny materiálů, mzdy aj.

Pro potřeby stanovení rozdílu mezi jednotlivými cenovými úrovněmi byly převedeny dva podrobné položkové rozpočty na požadované cenové úrovně v roce 2018 a 2019, vždy platné pro I. pololetí.

V obou případech se jedná o rodinný dům s využitým podkrovím. Zděná varianta je uvažována ze zděného systému Porotherm s dodatečným zateplovacím systémem ETICS. V případě dřevostavby se jedná o kombinaci roubené stavby s lehkým skeletem.

Tab. 2 Meziroční růst směrných cen,

(zdroj: vlastní rozpočet na základě cenové soustavy RTS)

Materiálová báze	Cenová úroveň I ve sledovaném roce	
	2018	2019
Zděný RD	4 937 184	5 405 241
Meziroční zdražení	8,66%	
Dřevostavba	5 055 234	5 504 955
Meziroční zdražení	8,17%	

3.2 Porovnání Indexů cen stavebních děl

Indexy cen stavebních děl se využívají pro přepočet historických nákladů na současnou cenovou úroveň a naopak. Indexy jsou vydávány Českým statistickým úřadem ve čtvrtletním členění. Indexy se vydávají v členění dle kódů staveb CZ-CC, porovnání bylo provedeno pro stavbu s kódem 1110, budovy jednobytové, tedy rodinné domy. Index cen stavebních děl nerozlišuje materiálovou bázi stavby. Z Tab. 3 je patrný nárůst mezi roky 2018 a 2019 o 4,4 %.

Tab. 3 Meziroční růst Indexů cen stavebních děl

(zdroj: vlastní propočet)

Rok	2019	2018
Převáděná částka	4 000 000	3 873 926
Meziroční změna	3,2%	

3.3 Porovnání nabídkových cen

Dále byla změna nákladů na výstavbu rodinných domů sledována na základě vybraných cenových nabídek na výstavu rodinných domů na klíč. Právě konkrétní nabídky poskytují nejpresnější obraz o fungování trhu. Nabídková cena na výstavbu rodinného domu na klíč není sice typickým stavebním nákladem v kontextu stavebních kalkulací či rozpočtování. Z pohledu investorského se však jedná o náklad, za které je možné stavbu, tedy rodinný dům, realizovat.

Za účelem sledování meziročních změn nabídkových cen bylo využito již existující databáze těchto cen z července 2018. Ta byla využita pro identifikaci základních faktorů ovlivňujících nabízené ceny. U vybraných nabídek byla dále zaznamenána cena k červenci 2019.

Databáze obsahující cenové údaje z roku 2018 a 2019 se skládá z 21 nabízených cen pro dřevostavby a 16 cen pro zděné domy. Ve všech případech se jedná o kompletní stavbu dodanou na klíč vč. základové desky. Ve všech 37 případech se jednalo o různé dodavatele.

V obou skupinách, členěných dle materiálové báze se vyskytovaly také nabídky, které nevykazovaly žádnou změnu ceny oproti předešlému roku. V případě dřevostaveb se jednalo o 14 % nabídek, v případě zděných staveb se tato skutečnost týkala 25 % nabídek.

Tab. 4 Meziroční růst nabízených cen na výstavbu rodinných domů na klíč,
(zdroj: vlastní propočty)

	Jednotková cena v Kč/ m ² užitné plochy, vč. DPH		Rozdíl meziroční
	2018	2019	
Přízemní rodinné domy			
Zděná stavba	25 852	26 820	3,70 %
Dřevostavba	25 773	27 167	4,90 %

4 DISKUZE

Na základě různých ukazatelů byly stanoveny meziroční rozdíly v nákladech na výstavbu rodinných domů se zohledněním materiálové báze stavby.

Z Tab. 4 je patrné, že u všech ukazatelů došlo k meziročnímu nárůstu nákladů, resp. cen, mezi roky 2018 a 2019.

Nejvýraznější nárůst vykazují techniko–hospodářské ukazatele a to 10,69 % resp. 10,74 %. Meziroční změna směrných cen v cenové soustavě RTS dosahuje nárůstu 8,66 % u zděných staveb, resp. 8,17 % u dřevostaveb. Rozdíl mezi materiálovými bázemi je v obou případech prakticky zanedbatelný. Meziroční změna Indexů cen stavebních děl není rozlišena dle materiálu stavby, ale dle jejího druhu. Dosahuje nárůstu 3,20 % pro rodinné domy. Dále byly vyhodnoceny nabídkové ceny na výstavbu rodinných domů na klíč z července 2018 a 2019. Zde je patrný mírný rozdíl v závislosti na materiálové bázi. Nabídkové ceny na výstavbu rodinných domů na klíč vzrostly v případě dřevostaveb o 4,90 %, u zděných staveb pak o 3,70 %. Rozdíl si lze vysvětlit rostoucím zájmem o dřevostavby, což potvrzují i statistiky výstavby viz obrázek 1.

Zároveň je z Tab 4 patrna určitá spojitost mezi ukazateli, které jsou tvořeny na základě kalkulačních vzorců a cenové soustavy, tedy technicky–hospodářské ukazatele a směrné ceny. Zde se meziroční nárůst pohybuje mezi 8 % až 10 %. Index cen stavebních děl a nakonec samotné nabídky potvrzují mírnější nárůst cen, zhruba do 5 %. Lze se tak domnívat, že cenová soustava a následně i rozpočtové ukazatele předběhly v oblasti růstu cen samotný trh.

Tab. 5 Porovnání jednotlivých ukazatelů

(zdroj: vlastní)

Ukazatel	Meziroční rozdíl	
	Zděná stavba	Dřevostavba
Porovnání technicko–hospodář. ukazatelů	10,69 %	10,74 %
Převod podrobných položkových rozpočtů	8,66 %	8,17 %
Porovnání Indexů cen stavebních děl	3,20 %	
Porovnání nabídkových cen	3,70 %	4,90 %

5 ZÁVĚR

Počet dokončených dřevostaveb v posledních letech roste. Za rok 2018 dosáhly dřevostavby podíl 16,1 % na všech dokončených rodinných domech. V souvislosti s progresivním vývojem cen ve stavebnictví vyvstává otázka, jaký trend mají ceny ve stavebnictví a zdali tyto skutečnosti reflektují také běžně používané nástroje pro znalce a odhadce.

V rámci zkoumání byly porovnány různé ukazatele. Konkrétně se jednalo o technicko–hospodářský ukazatel, směrné ceny v cenové úrovni I/2018 a I/2019, byly stanoveny meziroční rozdíly v nákladech na výstavbu rodinných domů se zohledněním materiálové báze stavby. Z Tab. 4 je patrné, že u všech ukazatelů došlo k meziročnímu růstu nákladů, resp. cen, mezi roky 2018 a 2019, porovnán byl také Index cen stavebních děl. Zároveň bylo vyhodnoceno celkem 37 cenových nabídek na rodinné domy v různých materiálových bázích.

Nejvýraznější nárůst vykazují techniko–hospodářské ukazatele a to 10,69 % u zděných staveb a 10,74 % u dřevostaveb. Meziroční změna směrných cen v cenové soustavě RTS dosahuje nárůstu 8,66 % u zděných staveb a 8,17 % u dřevostaveb. Rozdíl mezi materiálovými bázemi je v obou případech prakticky zanedbatelný. Meziroční změna Indexů cen stavebních děl není rozlišena dle materiálu stavby, dosahuje nárůstu 3,20 % pro rodinné domy mezi obdobími I/2018 a I/2019. Dále byly vyhodnoceny nabídkové ceny na výstavbu rodinných domů na klíč z července 2018 a 2019. Zde je patrný mírný rozdíl v závislosti na materiálové bázi. Nabídkové ceny na výstavbu rodinných domů

na klíč vzrostly v případě dřevostaveb o 4,90 %, u zděných staveb pak o 3,70 %. Rozdíl si lze vysvětlit rostoucí poptávkou po dřevostavbách.

Poděkování

Příspěvek byl zpracován za podpory Specifického vysokoškolského výzkumu MŠMT č.j. ÚSI-J-19-5977.

Literatura

- [1] TRANDOVÁ, Lenka. *Statistika výstavby dřevostaveb 2018 - počet nových dřevostaveb v ČR neustále roste*. Dřevo&stavby[online]. 2019, 5. 6. 2019 [cit. 2019-07-30]. Dostupné z: <https://www.drevoastavby.cz/drevostavby-archiv/doporucujeme/5515-statistika-vystavby-drevostaveb-2018-pocet-novych-drevostaveb-v-cr-neustale-roste>.
- [2] RŮŽIČKA, M. *Moderní dřevostavba*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-3298-5.
- [3] ZAZVONIL Z. *Odhady hodnoty nemovitosti*. Praha: Ekopress, 2012. ISNB: 978-80-86929-88-0.
- [4] BELNIAK, S. et al.,. *The influence of the building shape on the costs of its construction*. Journal of Financial Management of Property and Construction, 18, 2013/04/12.
- [5] WALBERG, D. Massive versus lightweight construction in residential building. *Mauerwerk*. John Wiley, 2017/02/20, 21(1), 26-33. DOI: 10.1002/dama.201700720. ISSN 1432-3427.
- [6] SMITH, R E., GRIFFIN G., RICE T., HAGEHOFER-DANIELL B. Mass timber: evaluating construction performance: evaluating construction performance. *Architectural Engineering and Design Management*. Taylor & Francis, 2018/03/04, 14(1-2), 127-138.
- [7] DWAİKAT N, KHERUN N. ALI. Green buildings life cycle cost analysis and life cycle budget development: Practical applications: Practical applications. *Journal of Building Engineering*. 2018, 18, 303-311. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jobee.2018.03.015>. ISSN 2352-7102.
- [8] KAŇA, Z. Srovnání realizačních cen staveb na bázi dřeva a keramických systémů. *Časopis Stavebnictví: Speciál Dřevostavby*. 2011, 5(2/2011), 32-34. ISSN 1802-2030.
- [9] HRDLIČKA, T, CUPAL M. BRICK VERSUS WOOD CONSTRUCTION IN RESIDENTIAL BUILDING. In: *19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019*. Bulgaria, 2019, s. 395-402. ISBN 978-619-7408-89-. ISSN 1314-2704.
- [10] TRANDOVÁ, Lenka. *Stavebnictví v 2019 vzroste již jen o 2,8 %, zakázky nemá kdo realizovat*. ReTrend [online]. 2019, 27. 05. 2019 [cit. 2020-02-01]. Dostupné z: <https://retrend.cz/novinky/vystavba-a-remodeling/stavebnictvi-v-2019-vzroste-jiz-jen-o-28-zakazky-nema-kdo-realizovat/>.

Recenzoval

Milada Komosná, Ing., Ph.D, vedoucí odboru Stavebnictví a oceňování nemovitostí, Ústav soudního inženýrství, Vysoké učení technické v Brně, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno, email: milada.komosna@usi.vutbr.cz

VÝVOJ PARAMETRŮ NABÍDKY NEMOVITOSTÍ

THE EFFECT OF THE DEVELOPMENT OF SUPPLY PARAMETERS ON THE HOUSE SELLING PRICE

Tereza Jandásková¹

Abstrakt

Příspěvek se zabývá vývojem parametrů nabídky na prodejní (již realizovanou cenu) nemovitostí. V realizovaném výzkumu jsou monitorovány nabídkové ceny po dobu trvání jejich nabídky do realizace transakce jako indikátorů efektivnosti realitního trhu. V rámci mikroekonomického výzkumu je vytvořena databáze rodinných domů v okrese Brno – venkov. V ní jsou ke konkrétní nemovité věci známy její nabídková cena, prodejní cena a doba trvání nabídky včetně jednotlivých změn nabídkové ceny během doby trvání nabídky. Příspěvek zahrnuje zahraniční rešerši článků zabývajících se likvidností nemovitostí, a dále přináší vývoj parametrů likvidnosti u rodinných domů v okrese Brno – venkov od roku 2017 do současnosti.

Abstract

The paper deals with the development of parameters of the offer for sale (already realized price) real estate. In the conducted research, bid prices are monitored for the duration of their bid until the transaction is realized as indicators of the efficiency of the real estate market. Within the framework of microeconomic research, a database has been created, namely of family houses in the district of Brno - venkov. In the database, the bid price, the selling price and the duration of the bid, including individual changes in the bid price during the bid period, are known for a particular immovable item. The article includes a foreign search of articles dealing with the liquidity of real estate, as well as the development of liquidity memory parameters for family houses in the Brno - venkov district from 2017 to the present.

Klíčová slova

Poptávková cena; realizovaná cena; doba trvání nabídky; nemovitost.

Keywords

Asking price; duration; market price; real estate.

1 ÚVOD

Problematika nabídkových a realizovaných cen jako vstupů do porovnávací metody ocenění je diskutovaným problémem v České republice. Zvláště pak samotná "úprava" nabídkové ceny před vstupem do adjustační matice. Úprava nabídkové ceny je prováděna koeficientem redukce na pramen ceny, který je jedním z indikátorů likvidnosti nemovitostí. Druhým indikátorem je poté doba trvání nabídky.

2 REŠERŠE

2.1 Rešerše Česká republika

V tuzemských podmínkách není problematika parametrů nabídky na prodejní cenu nemovitostí, kterou se příspěvek zabývá, velmi řešenou a publikovanou tematikou. Po rešerši knižních titulů bylo přistoupeno k vědeckým pracem, a to převážně k publikovaným článkům, disertačním, diplomovým a bakalářským pracem. Relevantní byly nalezeny pouze tři zdroje, které se problematikou zabývaly. Publikace, které např. pouze zmiňují, že výše prodejní ceny je závislá na době trvání nabídky, či konstatují existenci koeficientu redukce na pramen ceny spolu s jeho základní definicí, nejsou součástí tuzemské rešerše, neboť jsou pro realizovaný výzkum irelevantní.

Problematicou vztahu mezi prodejní cenou nemovitostí a časem, po který se nemovitost vyskytuje na trhu, se zabývá diplomová práce s názvem: "Selling Price and Time on the Housing Market: A Meta - Analysis" autorky Kuncové [1]. Diplomová práce na základě meta-analýzy hodnotí dobu trvání nabídky. V diplomové práci byla provedena rozsáhlá rešerše literatury.

¹ Tereza Jandásková, Ing. Bc., Vysoké učení technické, Ústav soudního inženýrství, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno, tereza.jandaskova@usi.vutbr.cz

Výsledky analýzy autorky ukazují, že TOM (Time On Market – doba trvání nabídky) je citlivý na lokalitu, modelovací techniku, počet pozorování, poté data testuje pomocí dvojité a trojitě metody nejmenších čtverců.

V tuzemsku se touto problematikou zabýval také Cupal převážně ve své disertační práci a v navazující publikační činnosti. Ve své disertační práci se zabýval právě vztahem nabídkových cen a cen prodejních. Výzkum realizovaný v rámci této disertační práce byl více prakticky zaměřený na ocenění SCA, byl publikován v roce 2010 [2] a byl založen na analýze mikrodat a makrodat pro získání hodnot proměnných ΔP a ΔT pro Českou republiku.

Poslední práci, která se podobnou problematikou zabývá pouze okrajově je "Analýza vlivu vybraných kvalitativních znaků na cenu bytů v Praze v období od 2007 - 2012" autorky Vinterové. [3] Diplomová práce na základě hedonické regrese stanovovala vliv jednotlivých proměnných na prodejní cenu nemovitosti. Práce však nepojednává o rozdílnosti mezi nabídkovou a prodejní cenou ani se nezabývá dobou trvání nabídky.

2.2 Rešerše zahraničí

Na rozdíl od rešerše v tuzemsku je rešerše zahraniční literatury podstatně obsáhlejší. Problematika indikátorů likvidnosti a statistické modelování je často diskutovanou problematikou na fungujících ekonomikách v západní Evropě, USA, ale i v asijských zemích, jako například v Singapuru či Číně.

Tyto publikace obsahují velké množství statistických a procesních modelů, které jsou navrženy pro dané ekonomiky. Právě jednotlivé modely, které byly testovány v jednotlivých publikacích, budou v první fázi využity pro testování dat získaných v rámci mikroekonomického výzkumu. V tomto příspěvku jsou zmíněny pouze vybrané zahraniční publikace.

Asabere a Huffman se zabývají vztahem mezi nabídkovou cenou a dobou trvání nabídky (TOM) a slevou prodejní ceny. Jako hlavní hypotézu si ve výzkumu stanovili tvrzení: „Významné změny (slevy) nabídkové ceny jsou většinou výsledky předražení (overpricing) a mohou vést ke skutečným slevám na konečné prodejní ceně. “Tuto hypotézu poté empiricky dokázali. Zjistili také, "že čím delší doba na trhu tím vyšší prodejní cena" - ceteris paribus (tj. jsou-li ostatní stejné). [4]

Výzkumný článek Anderson a kol. nabízí pohled na makléře a jeho prodejní úsilí s údaji o transakcích získaných z databáze ve Virginii. Indikuje, že navýšená iniciační nabídková cena vlastníkem nemovitosti, nabádá (vyzývá) makléře k tomu, aby prodlužovali délku trvání výhradní smlouvy (mezi makléřem a vlastníkem nemovitosti), což následně prodlužuje dobu trvání nabídky (prodeje). Autoři článku také našli pozitivní vztah mezi dobou trvání nabídky a prodejní cenou - delší doba trvání smlouvy vede k vyššímu prodeji. Popisuje také nový mechanismus přenosu od vyšší nabídkové ceny po prodejní cenu a likviditu. Rozdělili proces prodeje na dvě fáze. První fáze je počáteční dohoda mezi realitním agentem a prodávajícím, kde jsou předem domluveny podmínky iniciační nabídkové ceny, doba uzavření smlouvy a další podmínky. Další fází je proces prodeje, který je však ovlivněn podmínkami dohodnutým i ve fázi jedna. Z tohoto důvodu se jedná o endogenitu smluvních podmínek a jejich vliv na prodejní cenu [5].

Hui, Wong a Wong provedli výzkum v městské oblasti Hongkongu, Kowloon. Zkoumá, jak nadhodnocení (overpricing) spolu s různými dalšími atributy bydlení a tržními podmínkami prodlužuje dobu trvání nabídky (TOM). Mezi další atributy zahrnul výzkum prodejní cenu, zda je nemovitost pronajímána či jestli se jedná o obecní majetek. [6]

Knight se ve svém článku zabývá změnou nabídkové ceny během doby trvání nabídky. Poukazuje na to, že tyto informace v databázích s realizovanými cenami často chybí. Pomocí probit modelu zkoumal determinanty, které mají vliv na změnu nabídkové ceny. Domy s největší pravděpodobností změny ceny během trvání nabídky jsou ty, které jsou volné a které mají vysokou iniciační nabídkovou cenu oproti atypickým domům (není s nimi často obchodováno). Knight zkoumal také dopad chybějící iniciační nabídkové ceny, kde prodej těchto nemovitostí je nákladnější pro prodejce z hlediska časového a také z hlediska ceny. Domy, kde během doby trvání nabídky byly změny nabídkové ceny, měli delší dobu trvání nabídky a prodali se za nižší cenu. [7]

Stanovení ceny prodávajícím a změny během trvání nabídky se zdálo být smysluplným problémem a skutečně se prakticky překrývalo. Nedávná výzkumná studie Gordon a Winkler se souborem 13 461 prodaných rodinných domů ukázala, že 4 308 rodinných domů mělo nižší prodejní cenu. Výsledky naznačují, že pravděpodobnost snížení nabídkových cen a procentuální snížení jsou pozitivně spojeny s velikostí domu, aktuální obsazeností nemovitostí a slabým hospodářstvím. Tento výzkum byl realizován v USA ve státě Alabama. Pro modelování a hodnocení využili probit model a metodu 2SLS. [8]

3 METODOLOGIE A DATA

Pro potřeby tohoto příspěvku je výzkum vyhodnocen formou popisné statistiky na základě:

- charakteristik polohy - průměrné údaje doby trvání nabídky $T (\Delta T = T_M - E)$ a rozdílu cen ($\Delta P = P_M / E$ (PA)), který vyjadřuje rozdíl mezi prodejní cenou a nabídkovou cenou,
- charakteristik variability - výběrových směrodatných odchylek dvou zmíněných charakteristik.

Obě tyto charakteristiky jsou vyhodnocovány kontinuálně v časovém průřezu databáze.

3.1 Data

Od března 2017 je kontinuálně sledována realitní inzerce rodinných domů ve vybraných lokalitách. Unikem sestavované databáze tkví v tom, že k jednotlivým nemovitostem je přiřazena konkrétní nabídková cena spolu s datem nabídky a dále prodejní cena spolu s datem podání návrhu na vklad do katastru nemovitostí. Evidovaná je tedy doba trvání nabídky (TOM) a také jednotlivé změny nabídkové ceny během doby trvání konkrétní nabídky. Evidováno je také znovu vystavení nabídky do inzerce (relisting).

V rámci realizovaného výzkumu byla aplikovaná metoda mikroanalýzy v jednom segmentu realitního trhu, a to rodinných domů. Tento typ nemovitosti byl vybrán na základě relativně vysoké likvidnosti, což je z hlediska časových aspektů vhodné. Benefitem těchto nemovitostí je také jejich relativně snadná dohledatelnost v katastru nemovitostí. Na základě jejich parametrů je vhodné prodejní ceny z katastru nemovitostí (těchto nemovitých věcí) využívat jako srovnávací vzorky pro porovnávací způsob ocenění, aniž by byly opomenuty jejich cenotvorné parametry.

3.1.1 Data s nabídkovými cenami

Zdrojem pro nabídkovou databázi byla realitní inzerce. Data jsou kontinuálně sbírána od 12.3.2017 až do současnosti. Vyhodnocená data byla sledována 139 týdnů.

Celkem bylo v této fázi a v tomto časovém rozmezí sledováno 4 407 rodinných domů. Vzhledem k velkému rozsahu databázi zde nejsou postihnuty všechny duplicitní nabídky nemovitostí. Následně jsou rodinným domům z nabídkové databáze dohledávány identifikátory v katastru nemovitostí.

U rodinných domů bylo z celkového počtu nabídek 4 407 identifikováno v katastru nemovitostí 670 nemovitostí. Počet entit, u kterých nebyly nalezeny potřebné informace v katastru nemovitostí, je násobně větší. Důvody jsou různé. Dříve, než se podařilo najít identifikační údaje, byly tyto nabídky z inzerce smazány. Pokud byly nemovité věci nabízeny formou dražby, ať již dobrovolné nebo nucené, byly z databázi také vyloučeny. Dalším důvodem byl jednoznačný nedostatek informací v jednotlivých inzerovaných nabídkách, případně nabídka nedisponovala dostatkem informací potřebných pro identifikování nemovité věci v katastru nemovitostí. Jednoznačným důvodem pro vyloučení z databáze byla také absence ceny v daném inzerátu (bez iniciační nabídkové ceny, chybí základní parametr pro zařazení do databáze). V jednotlivých inzercích se také objevovaly chyby, nabízeny byly pozemky se špatně uvedeným katastrálním územím, obcím či okresech. U rodinných domů byly vyřazeny také developerské projekty, které formou jednoho inzerátu nabízejí více nedokončených staveb. Zahrnuty nebyly také hrubé stavy, administrativní budovy, výrobní areály, ubytovací zařízení, chaty, vinné sklepy či objekty mlýna, prodeje pouze ideální poloviny domu či rodinné domy, kde byl nabízen pouze projekt a pozemek.

3.1.2 Data s realizovanými cenami

Nabídky, které nebyly vyřizeny na základě výše uvedených podmínek, byly nadále průběžně sledovány a evidovány až do data vymazání z inzerce. U těchto entit bylo k 3.11.2019 ověřeno, zda je v katastru nemovitostí evidován cenový údaj. U tohoto výzkumu byly cenové údaje žádány na základě řízení a nebyly požadovány kopie ze sbírky listin.

Celkem bylo pro výzkum k 3.11.2019 získáno relevantních 511 rodinných domů. Konkrétní nabídka tedy obsahuje iniciační nabídkovou cenu, prodejní cenu a dobu trvání nabídky včetně změny ceny po dobu trvání nabídky. Výsledky počtu pozorování v jednotlivých fázích shrnuje následující Tab. 1.

Tab. 1 Počty pozorování v jednotlivých fázích výzkumu

Typ nemovité věci	Počet vzorků		
	Nabídky	Identifikováno v KN	Realizované prodeje
Rodinný dům	4470	670	511

[Zdroj: vlastní]

Rozdíl mezi nabídkami, jejíž předmět byl vyhledán v katastru nemovitostí a skutečně realizovanými prodeji, je způsoben právě časovým aspektem. Dalším důvodem také je, že určité procento nabídek nakonec není vůbec realizováno.

Následující Tab. 2 uvádí souhrnné statistiky obou klíčových proměnných pro rodinné domy v okrese Brno - venkov ve čtyřech obdobích, kdyby bylo provedeno vyhodnocení.

Tab. 2 Klíčové charakteristiky likvidnosti za období od března 2017

Datum	Pozorování			IAP		ΔT
	Vzorky celkem	Prodané	Průměr	Směrodatná odchylka	Průměr	Směrodatná odchylka
Rodinné domy - Brno - venkov						
Září 2017	1212	59	0,90	0,14	108	35,9
Prosinec 2017	1638	105	0,89	0,20	126	51,3
Září 2018	2790	301	0,89	0,13	171	99,8
Listopad 2019	4470	511	0,89	0,16	234	122,1

[Zdroj: vlastní]

Doba trvání nabídky se pro jednotlivé segmenty nemovitostí kontinuálně prodlužuje. Autorka se domnívá, že je to způsobeno tím, že databáze se sledují kontinuálně od března roku 2017 a některé inzerované nabídky, které mají delší dobu trvání nabídky, nebyly předtím vyhodnoceny.

Relativně stabilní se jeví segment s rodinnými domy, který si navzdory prodlužující se době trvání nabídky udržuje hodnotu koeficientu redukce na pramen ceny konstantní (rozdíl je pouze 1%).

4 ZÁVĚR

Realizovaný výzkum je náročný z hlediska časového i z hlediska následného zpracování dat. Jednotlivá pozorování se musí neustále (v daných intervalech) opakovat a nakonec spárovat s odpovídajícím pozorováním v katastru nemovitostí. Ačkoliv jsou data sledována a shromažďována od března roku 2017, je nutné v pozorování a sledování pokračovat, neboť je třeba, aby data nabyla statistické významnosti a napomáhala tak k naplnění cílů disertační práce.

Vyhodnoceny a modelovány budou dvě hlavní proměnné: "změna ceny" a "doba nabídky". Budou zde použity i modely diskrétní volby pro modelování pravděpodobnosti prodeje. Výstupem z této aktivity je značně zpřesněný a pravděpodobnostně podložený koeficient redukce zdroje ceny, který umožní využívat nabídková data pro komparativní oceňování nemovitostí SCA a také přispěje k vývoji teoretické stránky vědního oboru této problematiky.

Poděkování

Príspevek byl zpracován za podpory Specifického vysokoškolského výzkumu MŠMT č.j. ÚSI-J-19-5977.

Literatura

- [1] KUNCOVÁ, B., ČADIL J. a SLANÝ M. 2017 Prodejní cena a čas na trhu s nemovitostmi: Metaanalýza. Vysoká škola ekonomická v Praze.
- [2] CUPAL M. Vliv koeficientu redukce na zdroj ceny na výsledný index odlišnosti při komparativní metodě oceňování nemovitostí. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2009/2010. 287 s. Vedoucí dizertační práce prof. Ing. Albert Bradáč, DrSc
- [3] VINTEROVÁ M. 2014. Analýza vlivu vybraných kvalitativních znaků na cenu bytů v Praze v období 2007 - 2012. Vysoká škola ekonomická v Praze.
- [4] ASABERE, P. K., and HUFFMAN F. E. 1993. "Price Concessions, Time on the Market, and the Actual Sale Price of Homes." *Journal of Real Estate Finance and Economics* 6 (2): 167–174.
- [5] ANDERSON, R. I., BRASTOW, R. T., TURNBULL, G. K., WALLER, B. D. 2014. Seller Over-Pricing and Listing Contract Length: The Effects of Endogenous Listing Contracts on Housing Markets. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, vol. 49(3), 434-450.
- [6] HUI E. C. M., T. Y. WONG T. Y. J., and WONG K.T. 2010. "Marketing Time and Pricing Strategies".
- [7] KNIGHT J. R. 2002. "Listing Price, Time on Market, and Ultimate Selling Price: Causes and Effects of Listing Price Changes". *Real Estate Economics* 30 (2): 213–237.
- [8] GORDON, B. L., WINKLER, D. T. 2017. The Effect of Listing Price Changes on the Selling Price of Single-Family Residential Homes. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, vol. 55(2), 185-215.

Recenzoval

Monika Ledvoňová, Ing., VUT v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavebního zkušebnictví, kombinované doktorské studium, Veverí 331/95, 602 00 Brno, 99114@vutbr.cz

SYSTÉMOVÉ POJETÍ ROLE ARCHITEKTONICKÝCH A URBANISTICKÝCH FAKTORŮ PŘI OCEŇOVÁNÍ STAVEB

SYSTEMIC CONCEPTION OF THE ROLE OF ARCHITECTURAL AND URBANISTIC FACTORS IN VALUATION OF BUILDINGS

Daniel Kliment¹

Abstrakt

Příspěvek se snaží ukázat náhled na architekturu ve vztahu k životnímu prostředí a reflektovat systémové pojetí problematiky role architektonických a urbanistických faktorů při oceňování staveb. Hlavním úkolem je určit postup metody řešení na základě počátečního výzkumu a analýzy. Velká část článku je věnována vymezení systému podstatných veličin. Výsledky a zjištění poslouží jako podklad pro další výzkum.

Abstract

The paper is elaborated in order to outline the understanding of architecture in relation to the environment and to reflect on a systemic conception of the issue of the role of architectural and urban factors in the valuation of buildings. The main task is to determine the progress of the solution method based on the initial research and analysis. A large part of the article is devoted to the explanation and definition of the system of important quantities. The results and findings will serve as a basis for further research.

Keywords

Architektura; rezidenční stavby; systém podstatných veličin; environmentální vliv; metoda řešení

Keywords

Architecture; residential real estate; system of important quantities; environmental impact; method of solution

1 ÚVOD

Architektura jako důležitý sociální symbol, vypovídá o osobě vlastníka. Symbolismus je asociativní (individuální asociace v prostředí) a akultovaný (zahrnující každodenní, známé prostředí). Výrazně ovlivňuje životní způsob, zejména její zájem o sociologii, psychologii a teorii životního prostředí. Vliv na architekturu mají psychologické a sociologické komponenty navrhování prostředí člověka. Barker a Mercer zdůraznili, že vliv architektonických prostředí je obsáhlejší než pouze estetické a symbolické vlastnosti budov a okolích prostorů. Fait social neboli dvojí charakter architektury proti sobě staví sociologii a estetiku, jsou vůči sobě v konkurenčním postavení. Architektura ovlivňuje diváka (uživatele) estetickým výrazem a uměleckou působností, v souvislosti s tím mluvíme o architektonickém výrazu, kdy umělecké dílo působí jako prostředek sociální komunikace. Architektonické symboly měst jsou vnímatelné útvary, které zprostředkovávají i význam kulturně a historicky spojený. Symboly městského prostředí plní funkci katalyzátoru, navádějí naši pozornost do kontaktu se skrytým významem či myšlenkou, kterou objekt vyzařuje. Vzbuzuje v nás emocionální a estetické odezvy, tím je naše mysl vtahována do rovin skrytých za objektivně změřitelnými parametry prostředí. [1]

¹ Daniel Kliment, Ing. et Ing., Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, Purkyňova 118, 602 00 Brno, daniel.kliment@usi.vutbr.cz

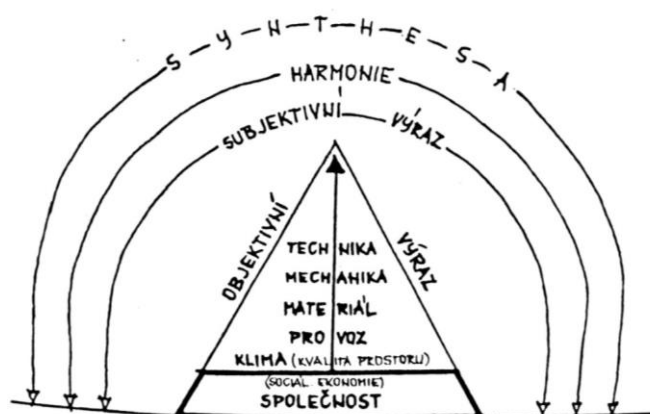


Obr. 1 Chápání architektonického díla podle J. Cigánka [1]

2 VYMEZENÍ PROBLÉMOVÉ SITUACE

Oceňovací problémy mají charakter přímých příčinných problémů a jsou založeny na kvantifikaci užtku posuzovaných objektů pomocí oceňovacích metod (nákladové, výnosové a porovnávací), lze tedy říct, že v oceňovací praxi existuje řada kvantifikačních metod, které vyjadřují vztah mezi strukturními a procesními vlastnostmi objektů a jejich hodnotou. Skupinu vstupních známých veličin tvoří údaje o strukturních, procesních vlastnostech objektu a prvcích jeho okolí, které lze zpravidla na oceňovaném objektu zjistit. Další skupinu tvoří veličiny neznámé, do kterých spadají ukazatele nákladovosti, výnosnosti nebo užtkovosti majetku, jež se zjišťují na základě analýzy trhu, pomocí srovnávací analýzy. [3]

Mezi základní funkce bydlení patří mimo fyziologických potřeb, také potřeby psychologické. Vliv na psychický a somatický stav člověka musí umožňovat jeho podporu a další vývoj. Psychologie je ve velké míře závislá na environmentálních vlivech, do kterých spadá mimo jiné tzv. dobrý výhled a s tím související blízkost architektonicky významné stavby, uspokojující duševní potřeby člověka. Dobrý výhled je zpravidla úzce spjat s urbanistickou funkcí bydlení (urbanita), která v sobě zahrnuje zejména lokalitu a polohu, tvořící prvky okolí objektu. Tedy problémovou situací je neexistující závazná ani doporučená metodika řešení dané problémové otázky.



Obr. 2 Sociologie bydlení [1]

Problémem je ocenění environmentálního vlivu (statku), protože z důvodu absence trhu, je velmi obtížné určit poptávku po těchto statcích, n rozdíl od statků tržně obchodovaných, v tomto případě totiž nemáme k dispozici pozorování o tom, jaké množství statku je poptáváno při různých cenách, protože ceny těchto statků nejsou primárně známy. Přesto si však ti, kteří si statku cení, uvědomují, že má nějakou hodnotu a jsou evidentně ochotni za něj platit. Pro environmentální statky také platí vztah záměny (tradeoff) - ochrana environmentálního statku vyžaduje peníze a v rozpočtu pak zbyde méně peněz na běžné statky. Spotřebitel se musí rozhodnout mezi užitím svých zdrojů na běžný statek či statek environmentální. To je úplně totéž, co vyjadřuje křivka poptávky. Z tohoto důvodu lze aplikovat teorii spotřebitele i na oblast oceňování environmentálních statků. Křivka poptávky může být tedy odvozena tak, že se ptáme, jaká je ochota platit za jednotlivé environmentální statky. [5]

Cílem řešení bude podrobné vymezení předmětu ocenění způsobem, který umožní definovat podstatné veličiny a uplatňovat standardizované postupy při stanovení, zda zmíněné environmentální vlivy ovlivňují hodnotu stavby. Za pomoci metody hedonické ceny bude snaha zjistit, jaká část z rozdílu cen nemovitostí je způsobena určitým

rozdílem v environmentální vlastnosti nemovité věci a odvodit, kolik jsou lidé ochotni platit za zlepšení environmentální vlastnosti a jaká je celková hodnota tohoto zlepšení. [4]

2.1 Typ problému

Vstupem do algoritmu budou příčiny a struktura, výstupem budou následky. Jedná se tedy o přímý příčinný problém, kdy budou použity vytvořené databáze rezidenčních nemovitostí, které jsou již ovlivněny vlastnostmi okolí, aktivacemi objektu vlastnostmi okolí a vlivem vlastnosti okolí, vlastnostmi prvků struktury objektu a procesy a stavy objektu. Výstupem budou projevy objektu a důsledky projevů.

3 METODA ŘEŠENÍ

3.1 Průzkum

V první fázi bude proveden průzkum, který bude probíhat na trhu v ČR, konkrétně v lokalitě Brno a okolí, na základě zveřejněných obchodovaných (nabídek prodeje, popřípadě pronájmů) rezidenčních nemovitých věcí. Bude také proveden průzkum s následnou separací architektonicky významných staveb ve vybrané lokalitě.

3.2 Analýza

Následně bude provedena analýza, kde proběhne detailnější zkoumání každé rezidenční nemovité věci zvlášť, s ohledem na zjišťované parametry environmentálních vlivů – parametrizace, kvantifikace a následné zkoumání datových bloků. Základem bude dostatečně velká databáze obchodovaných rezidenčních nemovitých věcí, na které proběhne mikro, makro a regresní analýza. Analýzou upořádaného prostředí se zabývá také Sociometrie, což je metoda, která se zaměřuje na zkoumání sympatie, přitažlivosti (atrakce, apetence) nebo antipatie, odpudivosti (averze, repulze) a lhostejnosti.

3.3 Modelování – znalostní model

Bude proveden Mann – Whitneyův test pro 3 stanovené výběry, kdy budou testovány hypotézy, zda prodejní cena závisí na blízkosti architektonicky významné stavby, nebo zda prodejní cena závisí na původu architekta architektonicky významné stavby a dále, zda prodejní cena závisí na tzv. dobrém výhledu (výhledu na architektonicky významnou stavbu).

3.4 Metoda hedonické ceny

Metoda hedonické ceny (Hedonic price/pricing method – HPM) je založena na spotřebitelské teorii, která odvozuje hodnotu některých statků od celého souboru cenných vlastností, které tyto statky charakterizují, přičemž některé z těchto vlastností mohou být environmentální. Tyto statky nazýváme diferencovanými statky. Jsou to takové statky, které spotřebitel chápe jako součást určité skupiny produktů, ale mezi jednotlivými konkrétními statky z této skupiny a jejich vlastnostmi mohou být velké rozdíly. [5] Hedonická cena se snaží informace o hodnotě těchto environmentálních atributů odvodit z tržní ceny celého statku a používá přitom informace z existujícího trhu s nemovitostmi. [6] Dalším důležitým předpokladem je, že městská oblast jako celek může být považována za jeden trh nemovitostí. Pro použití metody HPM je také nutné, aby se daný trh blížil trhu dokonale konkurenčnímu, tj. jednotlivci musí disponovat dokonalými informacemi a musí jim být umožněno svobodně si vybrat nemovitost s jimi upřednostňovanými vlastnostmi na tomto trhu, přičemž mohou zvýšit množství požadované vlastnosti tím, že si vyberou jinou alternativu bydlení s jinak stejnými vlastnostmi, která ale nabízí větší množství požadované vlastnosti. Je možné, že tato nová alternativa se bude lišit cenou od té původní. Tato alternativa musí být na trhu dostupná, tj. subjekty si nevyberou až druhou nejlepší variantu. Transakční náklady musí být malé. Předpokládá se, že trh nemovitostí je vyčištěn, tzn. ustálil se na takových cenách různých druhů nemovitostí (s různými vlastnostmi), které vyrovnávají poptávku s nabídkou.

Hlavní nevýhoda metody hedonické ceny, je to to, že pomocí ní lze ocenit pouze environmentální statky úzce spojené se statkem tržním, tedy environmentální statky, které jsou jednou z vlastností diferencovaného statku. [7] Mezi další nevýhody patří, že výsledky jsou ovlivněny lokalitou a je tedy obtížné je zobecňovat pro jiné geografické lokace; což je zároveň důvod, proč jsou tyto modely především používány pro lokální trhy. Dále, že každý hedonický model obvykle definuje a měří charakteristiky nemovitostí jinak, což samozřejmě komplikuje porovnání výsledků jednotlivých studií založených na tomto modelu. [8] Obecný model funkce hedonické ceny (hedonic price function) můžeme charakterizovat tak, že cena P diferencovaného statku je vysvětlována vektorem vlastností z , které statek charakterizují. [6] Zafixováním úrovně všech ostatních vlastností jsme schopni se zaměřit pouze na vztah ceny a environmentálního atributu, který zkoumáme. [4]

4 VYMEZENÍ SYSTÉMU PODSTATNÝCH VELIČIN

„Vytváření systému veličin na objektu je realizací vztahů mezi subjektem S (řešitelem problému) a dvěma různými objekty, a to objektem Ω , který je předmětem našeho zájmu, například tím, že se na něm řeší problém a systémem $\Sigma(\Omega)$, který je abstraktním objektem vytvořeným na objektu Ω . Pro každou entitu Ω je charakteristické, že má určité okolí, tvar (geometrii), a že v okolí, zaujímá určitou polohu (topologii). S okolím má určité vazby, přes které se realizují interakce, které entitu aktivují a ovlivňují. Aktivace entity na ní vyvolává procesy, které mění její stavy. Entita se do svého okolí určitým způsobem projevuje, což má určité důsledky. Pokud jedinec z uvedených charakteristik entity, tedy z okolí, topologie, geometrie, vazeb, aktivace, ovlivňování, procesů, stavů, projevů a důsledků, tedy z množiny charakteristik vybere ty, které jsou pro řešení konkrétní situace podstatné, obdrží množinu podstatných parametrů a z ní systém podstatných veličin.“ [2]

„Jednotlivé charakteristiky entity (od okolí entity až po důsledky projevů entity do okolí) vytvářejí po parametrizaci a formalizaci tyto podmnožiny veličin:

Podmnožina S – obsahuje veličiny popisující prvky okolí entity.

Podmnožina $S1$ – obsahuje veličiny, které popisují topologii a strukturu entity.

Podmnožina $S2$ – její veličiny popisují podstatné vazby entity s okolím a na nich probíhající interakce.

Podmnožina $S3$ – patří do ní veličiny, které vyjadřují takovou aktivaci entity z jejího okolí, která na entitě vyvolává procesy.

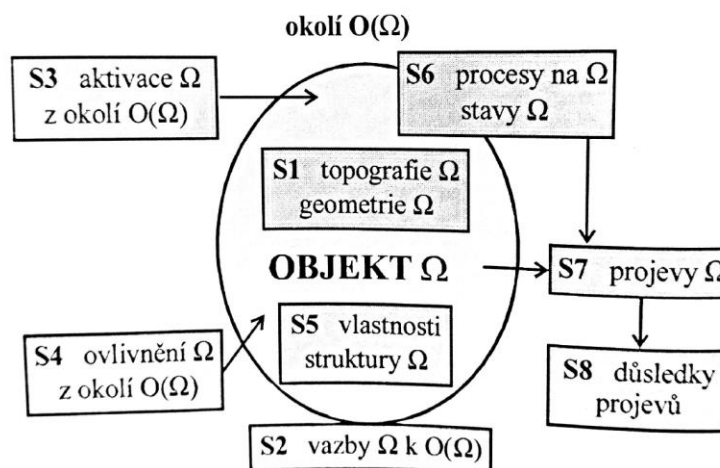
Podmnožina $S4$ – tato podmnožina obsahuje veličiny, které ovlivňují entitu z okolí, konkrétně na ní probíhající procesy.

Podmnožina $S5$ – patří sem veličiny vyjadřující vlastnost prvků struktury entity, na niž se řeší problém.

Podmnožina $S6$ – obsahuje veličiny popisující procesy probíhající na struktuře entity, uvádějící entitu do různých stavů, odlišných od stavů počátečních.

Podmnožina $S7$ – patří sem projevové veličiny. Vyjadřují projevy entity, které odpovídají stavům, do nichž se entita dostala v důsledku procesů.

Podmnožina $S8$ – zahrnuje veličiny popisující důsledky projevů entity na její okolí nebo na ní samotnou.“ [2]



Obr. 3 Podmnožiny systému veličin $\Sigma(\Omega)$ [2]

Je nutné identifikovat objekt a okolí při řešení požadovaného problému pomocí systémové metodologie neboli přístupu. Objekt a okolí je dále separován na systém veličin, následně na jeho podmnožiny. Rozklad objektu na podmnožiny systému veličin vede k určení topografie, geometrie a vlastnostem struktury. Zatímco okolí je zastoupeno podmnožinami systému veličin, jako jsou aktivace z okolí, ovlivnění z okolí, projevy a důsledky projevů. Mezi objektem a okolím figurují dále podmnožiny vazeb, procesů a stavů. Sdružení podmnožin aktivace a ovlivnění z okolí lze chápat jako příčiny, naproti tomu sdružení podmnožin projevů a jejich důsledků charakterizuje následky. Struktura objektu v sobě zahrnuje podmnožiny topografie, geometrie, vazby a vlastnosti struktury.

Hlavním cílem je na základě systémové metodologie převést neznámou problematiku plynoucí z cíle práce na již řešenou a známou problematiku s následnou aplikací na specifické téma práce. Jedná se zejména o aplikaci problému v rozpracovaném návrhu podobný jinému v současnosti již vyřešenému.

$S0$ – Okolí objektu – Enviromentální vlivy $O(\Omega)$

$S1$ – Topografie a geometrie – druh nemovité věci, lokalita a poloha (tj. objektové veličiny Ω)

$S2$ – Vazby objektu k okolí; Ω k $O(\Omega)$

S3 – Aktivace objektu Ω z okolí $O(\Omega)$ – situace na trhu, vztah nabídky a poptávky

S4 – Ovlivnění objektu Ω z okolí $O(\Omega)$ – Právní předpisy, ekonomické vlivy (životní úroveň, hospodářský rozvoj), politicko-správní vlivy (územní plánování), sociálně demografické vlivy (sociální politika, vývoj populace, životní styl, standard bydlení)

S5 – Vlastnosti struktury objektu Ω – typ objektu, druh konstrukce, stáří

S6 – Procesy a stavy – změna vlastnické struktury, změna technického stavu

S7 – Projevy – efektivní plánování, racionalizace návrhu

S8 – Důsledky projevů – cena, obchodovatelnost

Aktivaci provádějí majitelé, investoři a developéři (nabídka) nebo zájemci (poptávka), zájemce posuzuje zejména velikost užítu. Jedním z procesů, probíhajícím na trhu je subjektivní rozhodování zájemců. Důležitým krokem bude detailněji definovat S0 – S8 a ověřit podstatnost těchto veličin pro řešení problému.

5 ZÁVĚR

Príspevek ve svém úvodu popisuje význam a chápání architektury ve vztahu k sociálnímu prostředí. Vymezení problémové situace se zaměřuje zejména na vztah mezi strukturními a procesními vlastnostmi objektů a jejich hodnotou. Tedy problémovou situací je neexistující závazná ani doporučená metodika řešení dané problémové otázky, zahrnující ocenění environmentálního vlivu (statku) z důvodu absence trhu, tedy neznáme množství statku, které je poptáváno při různých cenách, protože ceny těchto statků nejsou primárně známy. Jedná se o přímý příčinný typ problému. V příspěvku je značná část věnována nastínění metody řešení, čítající průzkum, analýzu, modelování znaostního modelu pomocí statistického Mann – Whitney testu a metodu hedonické ceny, vyjadřující obecný model funkce hedonické ceny (hedonic price function). Ukázka této problematiky bude sloužit, jako podklad pro další výzkum, kdy bude důležitým krokem detailněji definovat výše zmíněné podmnožiny veličin S0 – S8 a ověřit podstatnost těchto veličin pro řešení problému.

Poděkování

Príspevek byl zpracován za podpory Specifického vysokoškolského výzkumu MŠMT č.j. ÚSI-J-19-5977.

Literatura

- [1] SCHMEIDLER, K. Sociologie v architektonické a urbanistické tvorbě, Ing. Novotný, Brno, 1997, druhé vydání 2001, ISBN 80-238-6582-X
- [2] Janíček, P. Systémová metodologie. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. 2014. ISBN 978-80-7204-887-8.
- [3] BRADÁČ, Albert. *Teorie a praxe oceňování nemovitých věcí*. I. vydání. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno, 2016. ISBN 978-80-7204-930-1.
- [4] Markandya, A., P. Harou, L. G. Bellù et V. Cistulli (2002): *Environmental Economics for Sustainable Growth a handbook for practitioners*, Great Britain, Edward Elgar Publishing.
- [5] Kolstad, Charles D. (2000): *Environmental economics*, New York, Oxford University Press.
- [6] Van Den Bergh, C. J. M. Jeroen (1999): *Handbook of Environmental and Resource Economics*, Great Britain, Edward Elgar Publishing.
- [7] Bateman, I. J., B. H. Day et I. Lake (2004): *The Valuation of Transport-Related Noise in Birmingham*, Centre for Social and Economic Research on the Global Environment, Centre for Environmental Risk, School of Environmental Science, University of East Anglia, UK.
- [8] SIRMANS, Stacy, David MACPHERSON a Emily ZIETZ. *The Composition of Hedonic Pricing Models*. Journal of Real Estate Literature. 2005, 13(1), 1-44. DOI: 10.5555/reli.13. 1.j03673877172w0w2.

Recenzoval

Ing. Ondřej Šimáček, ÚRS CZ a.s., vedoucí vývojového oddělení, soudní znalec – odbor ekonomika, Šumavská 35, Brno 602 00, ondrej.simacek@urs.cz

SESUV – BRNO, BYSTRC*LANDSLIDE – BRNO, BYSTRC*Jiří Nekl¹**Abstrakt**

Příspěvek prezentuje vznik a vývoj sesuvu v Brně – Bystrci. Jsou popsány a fotografiemi doloženy jednotlivé zásadní skutečnosti, které byly zjištěny při průzkumu terénu a které jsou současně typickými charakteristikami probíhajících svahových pohybů. Stručně je popsán rozsah průzkumných prací, provedených za účelem zjištění informací o geologické stavbě podloží a zpřesnění charakteristiky probíhajících svahových pohybů. Dále jsou uvedena okamžitá opatření, která byla provedena. Průzkumem byl zjištěn rozsah sesuvu i rychlost pohybů a bylo zaznamenáno jeho zpomalení po odtěžení zeminy v koruně svahu. Byl rovněž definován tvar smykové plochy. V příspěvku jsou také uvedena základní stabilitní opatření, která byla doporučena. Za hlavní příčinu aktivace svahových pohybů bylo označeno přetížení svahu deponií zeminy, které, v souvislosti s jarní zvýšenou srážkovou aktivitou, vedlo k překročení smykové pevnosti zeminy v podloží.

Abstract

The contribution presents the origin and development of the landslide in Brno - Bystrc. There are described and illustrated the essential facts, which were found during recognoscation and which are simultaneously typical characteristics of slope movements in progress. There is briefly described the range of works of geological survey and geotechnical monitoring carried out in order to find out information about the geological structure of the subsoil and to specify the characteristics of slope movements. The prompt arrangements that have been taken are also listed. By the survey there were detected the extent of the landslide as well as the speed of movement and found out its deceleration after unloading in the slope crown. The contribution also presents the basic stability measures that have been recommended. As the main cause of activation of slope movements was identified load by soil landfill which in connection with spring increased precipitation activity led to exceeding of shear strength of soil in subsoil.

Klíčová slova

Geologie; geotechnický monitoring; inženýrskogeologický průzkum; sesuv; stabilita svahu; svahové pohyby.

Keywords

Geology; geotechnical monitoring; geological survey; landslide; slope stability; slope movements.

1 ÚVOD

S rostoucí ekonomikou souvisí i rostoucí požadavky na výstavbu, ať už staveb průmyslových, obytných, občanských, dopravních nebo jiných. Zastavitelných ploch rychlým tempem ubývá a tak se i v naší zemi čím dál častěji stekáváme s tím, že bývají zastavována i území, která jsou méně příznivá z hlediska zakládání staveb. V těchto případech hrozí do budoucna problémy nejen se stavbou samotnou, ale může dojít i k negativnímu ovlivnění okolí stavby.

V blízkosti jedné takové realizované obytné výstavby v Brně – Bystrci byly začátkem roku 2016 zaznamenány závažné poruchy vozovky silnice II/384, která je významnou brněnskou radiální komunikací, obsluhující jižní břeh Brněnské přehrady a propojující Brno s Veverskou Bítýškou. Vzhledem k obavám o bezpečnost silničního provozu a rychlému vývoji deformací byl správcem komunikace vznesen požadavek na posouzení závažnosti situace a odhalení příčiny vzniklého problému.

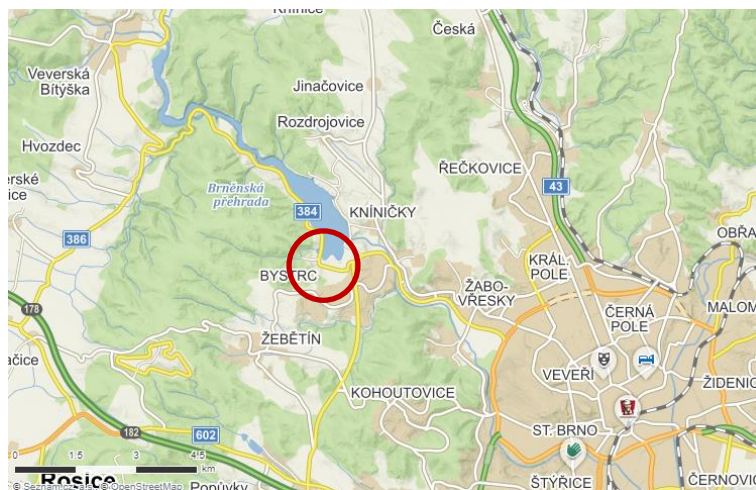
2 ANALÝZA STAVU

Prvním krokem byl průzkum terénu a prostudování dostupných podkladů, z čehož, pro zabránění havárie, vyplynul požadavek na provedení okamžitých opatření a bezodkladnou realizaci průzkumných geologických a monitorovacích prací.

¹ Jiří Nekl, Mgr. Ing., VUT v Brně, Ústav soudního inženýrství, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno, jiri.nekl@usi.vutbr.cz

2.1 Charakteristika oblasti

Předmětná lokalita se nachází v Brně – Bystrci, jižně od Brněnské přehrady, u ulice Rakovecká (Obr. 1). Pro brněnskou aglomeraci význačná geomorfologická členitost spolu s charakteristickou geologickou stavbou (v těchto případech především výskyt problematických jílu neogenního stáří) bývají problematickými na mnoha místech a právě zmiňovaná oblast je jedním z nich.



Obr. 1 Zájmová oblast v situaci

2.2 Prvotní analýza stavu

Při průzkumu terénu byly zjištěny následující zásadní skutečnosti:

- přítomnost relativně rozsáhlé deponie zeminy v koruně svahu, o aktuální mocnosti několika metrů, vzniklé v souvislosti s výstavbou developerského projektu v bezprostřední blízkosti (Obr. 2),
- významné deformace zeminy pod komunikací (Obr. 3),
- posun části komunikace o jednotky metrů (Obr. 4),
- trhliny v zemině o šířce až několik desítek centimetrů (Obr. 5),
- nápadně mokrá plocha o velikosti jednotek metrů čtverečních (Obr. 6),
- nefunkční (zanesené) odvodňovací příkopy se stojící vodou (Obr. 7),
- hrozící havárie inženýrských sítí (naklonění stožárů nadzemního vedení elektrické energie) (Obr. 8).



Obr. 2 Deponie zeminy v koruně svahu



Obr. 3 Deformace zeminy pod komunikací



Obr. 4 Posun části komunikace o jednotky metrů



Obr. 5 Trhlina o šířce několika desítek centimetrů



Obr. 6 Nápadně mokrá plocha o velikosti jednotek metrů čtverečních



Obr. 7 Nefunkční (zanesený odvodňovací příkop)



Obr. 8 Naklonění stožárů nadzemního vedení elektrické energie

Bylo zjištěno, že první poruchy vozovky silnice byly zaznamenány již koncem roku 2015. V průběhu jara správce komunikace opakovaně poruchy provizorně opravil a v daném úseku byla dočasně snížena rychlost provozu.

Prozkoumáním Registru svahových nestabilit České geologické služby bylo zjištěno, že v rámci celého území se nachází několik z dlouhodobého hlediska svahově nestabilních oblastí.

2.3 Průzkumné práce a okamžitá opatření

Vzhledem k závažnosti situace bylo nutné bezodkladně zahájit průzkumné práce. Pro získání informací o geologické stavbě podloží byly ve vybraných místech provedeny čtyři inženýrsko-geologické vrtů, ze kterých byly odebrány vzorky zastižených zemin pro laboratorní posouzení. Dále bylo provedeno několik sond těžké dynamické penetrace. Za účelem zpřesnění charakteristiky probíhajících svahových pohybů byly tři z vrtů vystrojeny jako inklinometry a v rámci předmětné lokality bylo osazeno několik desítek geodetických bodů. Geodeticky byly rovněž zaměřeny všechny povrchové projevy sesuvu.

Současně bylo nařízeno bezodkladné zahájení odtěžování deponie zeminy v koruně svahu, vyčištění a odvodnění příkopů a vyloučení případných možných havárií inženýrských sítí (demontáž drátů ze stožáru nadzemního vedení elektrické energie, apod.)

Celou situaci komplikoval fakt, že silnice II/384 je páteřní komunikací, kterou nebylo v daném okamžiku možné uzavřít. Veškeré práce tak bylo nutné vykonávat za provozu na této komunikaci.

3 VÝSLEDKY PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

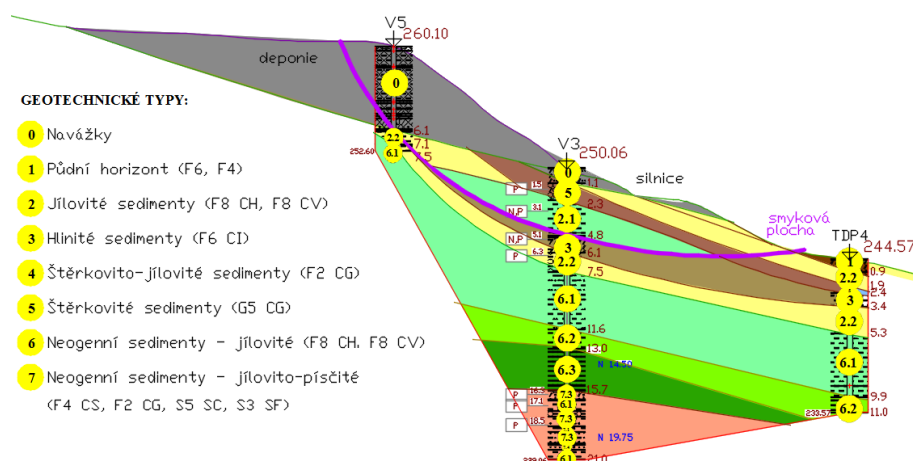
Geotechnickým monitoringem, sestávajícím z měření deformací pomocí vertikálních inklinometrů a geodetických bodů, byl po několika prvních dnech měření zjištěn plošný rozsah sesuvu (Obr. 9) Rovněž byla lokalizována smyková plocha v hloubce několika metrů, byl zjištěn směr pohybu a aktuální rychlost pohybu sesuvu,

kteřá dosahovala téměř 40 mm za den. Po odtěžení významné části deponie v následujících dnech došlo prakticky okamžitě k významnému poklesu rychlosti pohybu na jednotky milimetrů za den. Po kompletním odtěžení deponie byl sesuv téměř stabilizován. Vyhodnocením průzkumných prací a provedením stabilitních výpočtů byl definován předpokládaný tvar rotační smykové plochy (Obr. 10).



Obr. 9 Jeden z výstupů z průzkumných prací – předpokládaný plošný rozsah sesuvu

Na základě výsledků byla doporučena stabilitní opatření ve formě odvodňovacích žebër, případně vybudování opěrné stěny. Jejich realizace by však byla velmi nákladná, a pokud nedojde opět k výraznému nárůstu rychlosti pohybu svahu, není jejich provedení nezbytné. Z tohoto důvodu nebyla tato opatření dosud realizována.



Obr. 10 Jeden z výstupů z průzkumných prací – předpokládaný tvar smykové plochy

4 AKTUÁLNÍ SITUACE

Měření vybudovaných inklinometrických vrtů, která příležitostně probíhají v předmětné lokalitě do současnosti, poukazují na skutečnost, že sesuv je stále aktivní. Rychlost pohybu není aktuálně významná, naznačuje však, že se svah nachází na hranici stavu rovnováhy a jakýkoliv, byť jen nepatrný, vnější vliv (přetížení, nepříznivá změna vodního režimu v podloží nebo nefunkční odvodnění komunikace) může vést k významné akceleraci pohybu, včetně havárie komunikace v daném úseku.

Jak je patrné z porovnání aktuálních záznamů v Registru svahových nestabilit, se záznamy v době, kdy došlo k sesuvu, Česká geologická služba do své databáze zapracovala poznatky a nově nastalé skutečnosti zjištěné při průzkumných pracích, a aktuálně tak lze prakticky celou oblast považovat z dlouhodobého hlediska za svahově nestabilní.

Přes všechny v příspěvku uvedené skutečnosti byly, vzhledem k atraktivitě lokality pro developery (nezastavěná oblast na okraji města s výhledem na Brněnskou přehradu, apod.), v posledních letech zaznamenány snahy o realizaci developerských projektů přímo v místě stále aktivního sesuvu. Díky těmto záměrům bylo podloží v této lokalitě ještě podrobněji zdokumentováno. Výsledky průzkumů však jen potvrdily skutečnosti a předpoklady zjištěné v předchozích letech.

5 ZÁVĚR

Za hlavní příčinu aktivace svahových pohybů bylo označeno přetížení svahu deponií zeminy, které, v souvislosti s jarní zvýšenou srážkovou aktivitou, vedlo k překročení smykové pevnosti zeminy v podloží.

Stále trvajícím nepravidelným monitoringem vybudovaných inklinometrických vrtů bylo zjištěno, že ke svahovým pohybům, ač jen velmi pomalým, v místě stále dochází. Vzhledem k tomu, že nejsou známy historické poměry na lokalitě, není možné s jistotou říct, zda k pohybům v těchto místech docházelo i před vybudováním deponie. Nelze však vyloučit, že při výrazném svahovém pohybu mohlo dojít ke změně vlastností zeminy v oblasti smykové plochy. V tomto případě by jakýkoliv, byť jen nepatrný, vnější vliv (přetížení, nepříznivá změna vodního režimu v podloží, nefunkční odvodnění komunikace) mohl vést opět k významné akceleraci pohybu.

Za jedno z hlavních pozitiv vzniku popsaného problému se stabilitou svahu lze považovat fakt, že díky lepšímu prozkoumání této oblasti se dost možná zabránilo daleko větším škodám v budoucnu, ke kterým by nejspíš došlo, pokud by v místě byl realizován nějaký větší developerský projekt. Dle názoru odborníků je výstavba na předmětných parcelách možná pouze za předpokladu, že dojde k provedení rozsáhlých a finančně velmi nákladných stabilizačních opatření.

Literatura

- [1] NEKL, Jiří. Brno, Rakovecká – sesuv. Odborné posouzení příčin svahových pohybů. Brno. 2016.
- [2] NEKL, Jiří. Brno, Rakovecká – sesuv. Geotechnický monitoring. Brno. 2018.
- [3] Česká geologická služba. *Registr svahových nestabilit*. <http://www.geology.cz/svahovenestability/registr>

Recenzoval

Josef Čech, Ing., Ph.D., VUT v Brně, Ústav soudního inženýrství, Odbor znaleství ve stavebnictví a oceňování nemovitostí – akademický pracovník, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno, +420 541 148 934, josef.cech@usi.vutbr.cz

NĚKTERÉ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ NÁJEMNÉ V ADMINISTRATIVNÍCH BUDOVÁCH

SOME FACTORS AFFECTING RENTAL RATES IN ADMINISTRATIVE BUILDINGS

Oldřich Pokorný¹

Abstrakt

Článek se zaměřuje na stav současného poznání na poli metod vhodných pro řešení problémů spojených se stanovením výše nájmu za prostory v administrativních budovách a faktorů, ovlivňujících výši nájmu v těchto prostorách. V současné době neexistuje závazná, ani doporučená metodika pro řešení daného typu problému. Vzhledem k této skutečnosti je prvním klíčovým krokem provedení tohoto zkoumání tak, aby došlo k podchycení současného stavu vědeckého poznání daného tématu, samozřejmě nejen v ČR, ale i ve světě. Jak z hlediska metod, tak z hlediska faktorů se podařilo shromáždit reprezentativní údaje, popisující mnohdy zcela odlišný přístup (nebo zcela odlišný faktor), který má, nebo může mít v dané zemi/lokalitě optimální použití. Situace v zahraničí je poměrně pestřejší, přenositelnost do ČR bude nepochybně možná, musí však dojít k přizpůsobení pro naše lokální podmínky. Zatím se nejví jako možné aplikovat univerzální přístup k dané problematice, tato teorie však musí být dále rozpracována. Shromážděné výsledky této práce mohou pomoci v dalších aktivitách v rámci řešení problémů spojených se stanovením výše nájmu za prostory v administrativních budovách.

Abstract

Aim of this paper is to review the up to date research state at the field of factors affecting rent rate for premises in administrative buildings. My next goal will be to develop methods for dealing with problems related to determining the rent rate for premises in administrative buildings. Currently, there is no mandatory or recommended methodology for dealing with problems of this kind. Data for my next work will be based on market research and probably also game theory will be used, main focus will be on defining of a system of significant variables in such a way that the essential price determining factors are taken into consideration and on proposing suitable valuation procedures taking into account the specifics of the property in question.

Klíčová slova

Nájemné; faktory; ovlivnění; prostory; administrativní; budova.

Keywords

Rent rate; affecting factor; permises; administrative; building.

1 OBECNÉ VYMEZENÍ PROBLEMATIKY

Tento článek se zaměřuje na stav současného poznání na poli metod vhodných pro řešení problémů spojených se stanovením výše nájmu za prostory v administrativních budovách a faktorů, ovlivňujících výši nájmu v těchto prostorách. Jedná se o rešeršní studii, aktualizovanou o nejnovější poznatky.

V oceňovací praxi existuje řada kvantifikačních metod, které vyjadřují vztah mezi strukturními a procesními vlastnostmi objektů a jejich hodnotou – nákladové, výnosové, porovnávací přístupy oceňování (rozpracované do konkrétních oceňovacích metod). Údaje o strukturních a procesních vlastnostech objektu a prvcích jeho okolí (známé vstupní veličiny), lze zjistit z objektu samého a jeho okolí. Neznámé veličiny – ukazatele nákladovosti, výnosnosti nebo užitkovosti – ty lze zjistit na základě analýz trhu, pomocí srovnávacích analýz. Nicméně, v současné době neexistuje závazná ani doporučená metodika pro řešení daného typu problému.

1.1 Předmětné a časové vymezení

Předmětem článku jsou faktory ovlivňující výši nájemného za prostory v administrativních budovách. Na základě tohoto tématu jsem dále používal odpovídající klíčová slova, případně jejich kombinace ve spojení s logickými operátory.

Časové období pro vyhledávání literatury jsem stanovil na roky 2005 – 2019, v pozdějších fázích vyhledávání jsem přikročil k posunutí začátku vyhledávání více do minulosti (až k roku 1964), a to z důvodu relevantní literatury, na kterou odkazovaly některé dříve vyhledané články.

¹ Oldřich Pokorný, Ing., VUT v Brně, Ústav soudního inženýrství, Purkyňova 464/118, budova 01, 612 00 Brno, oldrich.pokorny@usi.vutbr.cz

1.2 Použité zdroje

Pro vyhledání literatury byly využity licencované databáze i volně dostupné zdroje (prostřednictvím přístupů Moravské zemské knihovny, nebo VUT v Brně).

2 SOUČASNÝ STAV ZKOUMANÉ PROBLEMATIKY

Jako podklad pro tento článek bylo použito přibližně 190 prací, témata se ovšem v mnoha z nich opakují, a proto v následujícím textu je uváděn výtah z cca třiceti z nich. Do tohoto přehledu je pro úplnost zahrnuta nejen literatura zkoumající administrativní budovy, ale i literatura, která se věnuje rezidenčním nemovitostem, pozemkům i některým dalším oblastem lidské činnosti.

2.1 Tuzemsko

Na tomto místě bych rád předeslal, že situace v tuzemsku je o poznání stručnější než stav v zahraničí; proto uvádím i práce, které souvisí s tématem pouze okrajově.

Pro větší přehlednost dělím tuzemskou problematiku do tří kategorií:

- práce pojednávající o nebytových prostorech
- práce pojednávající o objektech k bydlení
- ostatní související témata (jedná se převážně o pozemky)

2.1.1 Nebytové prostory

Nebytovým prostorům se věnuje jeden z mála ucelených dokumentů připravených samosprávou – jsou to konkrétně „Zásady pro výpočet nájemného v nebytových prostorech v majetku Statutárního města Opavy“ [1].

Dokument stanovuje základní nájemné za metr čtvereční a rok, dále přidává celkem čtyři koeficienty upravující toto základní nájemné. Výsledné nájemné je pak dáno součinem základního nájemného a koeficientů. Koeficienty jsou:

- koeficient lokality nebytového prostoru (město je rozděleno na tři pomyslné části: centrum, okolí centra a ostatní). Nejvyšší koeficient má centrální část města.
- koeficient umístění nebytového prostoru v budově (rozděleno dle možnosti vstupu z obchodní třídy; vybavenost prostoru výklady; umístění nebytového prostoru v 1., 2. 3. atd. nadzemním podlaží, s výtahem/ bez výťahu).
- koeficient využití nebytového prostoru (sázkové kanceláře; banky; ostatní; zázemí nebytových prostorů)
- koeficient činnosti nájemce (neziskové subjekty; ostatní; sázkové kanceláře, banky, směnárny) [1]

Koeficienty jsou vytvořeny odhadem/politickou dohodou, nejsou stanoveny pomocí exaktních metod.

Sedmíková, ve své diplomové práci „Faktory ovlivňující cenu nájemného kancelářských prostor v Praze“ [2] pojednává o situaci na reálním trhu v Praze, spíše z pohledu obecných definic, částečně se věnuje environmentálním aspektům (nutnost certifikací atd.). Jako nejvýznamnější faktor je hodnocen vývoj nabídky a poptávky, důležitou roli hrají dle autorky také lokalita nebo kvalita nemovitosti (stavebně technické parametry a vybavení) a zejména makroekonomické faktory jako je:

- hrubý domácí produkt
- hospodářský cyklus
- reální cyklus
- inflace
- míra nezaměstnanosti
- růst/pokles importu a exportu
- pohyb měnových kurzů. [2]

Autorka v práci neprovádí kvantifikaci (jakou hodnotou daný faktor cenu ovlivňuje), zejména z důvodu nedostatku cenových údajů a detailních charakteristik jednotlivých nemovitostí. Jedná se spíše o přehledovou práci.

Hlaváček, Novotný a Rusnák v článku „Kancelářské nemovitosti v zemích střední Evropy“ zkoumají vývoj na trhu komerčních nemovitostí z pohledu makroekonomických ukazatelů. [3] Hodnocené země jsou:

- Rumunsko

- Polsko
- ČR
- Slovensko
- Maďarsko

Komerční nemovitosti, které hrály v mnoha zemích významnou roli v průběhu finanční krize a které výrazným způsobem ovlivňovaly ukazatele bankovního sektoru a finanční stabilitu obecně, se stávají důležitými i pro země střední Evropy viz výše. V těchto zemích přitom dochází k prudkému rozvoji tohoto trhu, který je financován z velké části pomocí bankovních úvěrů. Analýza trhu komerčních nemovitostí tak může hrát významnou roli i pro bankovní instituce a stát se pro ně součástí vyhodnocování finanční stability, k čemuž se tento článek alespoň v segmentu kancelářských nemovitostí nepochybně přispívá. I přes zmíněný rapidní rozvoj v těchto zemích je trh komerčních nemovitostí stále ještě relativně málo rozvinutý, což se projevuje ve vyšší volatilitě jeho ukazatelů v porovnání s ostatními zeměmi EU.

Pomocí modelu korekce chyby se autoři pokusili vyjádřit závislost cen kancelářských nemovitostí na makroekonomických, demografických a strukturálních determinantech. Tato analýza naznačuje významnost poptávkových faktorů, když se prokázala statistická významnost HDP a vlivu spotřebitelských cen, jako statisticky významné se jeví i nabídkové faktory související s celkovou kancelářskou plochou a částečně také vliv rozvinutosti úvěrového trhu aproximovaný podílem úvěrů na HDP. Na základě modelu bylo identifikováno nadhodnocení cen nemovitostí v letech 2006–2008, v letech 2013–2014 se ceny kanceláří jeví jako mírně podhodnocené.

Výsledky mohou položit základ pro další diskusi o vývoji na trhu komerčních nemovitostí, která by měla v rámci diskuse finanční stability i nových regulačních přístupů hrát výraznější roli, než tomu bylo doposud. [3] Je však třeba brát výsledky této analýzy vzhledem k malé rozvinutosti trhu a vzhledem ke krátkým časovým řadám s opatrností, to ostatně potvrzují i autoři.

2.1.2 Objekty k bydlení

V několika pracích je částečně zpracována empirická analýza trhu s byty v Praze pomocí metody hedonické ceny, jedná se např. o [4] autorky Sklenářové a [5] a [6] autorky Kaprové.

První práce analyzovala vliv vzdálenosti nemovitosti (konkrétně bytu) od centra a vliv velikosti celkové výměry na dosažitelnou cenu pronájmu. [4] Autorka přináší zjištění, že existuje kvadratická závislost mezi vzdáleností bytu od centra a cenou pronájmu bytu; závislost/závislosti však blíže nespecifikuje.

Autorka druhé a třetí práce se detailněji zaměřila na environmentální vlivy na dosažitelnou cenu, konkrétně na vliv blízkosti městské zeleně. Ve své práci se konkrétně zabývala aplikací metody hedonické ceny na trhu nemovitostí. Teoretická část je věnována hlavnímu smyslu této metody, je uvedeno, ve kterých oblastech se v praxi používá, jaké jsou podmínky a omezení jejího použití nebo jaké má výhody. Dále autorka popisuje jednotlivé teoretické kroky vedoucí k cílovému ohodnocení statku životního prostředí. Další část práce je věnována specifikaci teoretického modelu pro hedonické ocenění. Na základě rešerše relevantní literatury a dostupných dat jsou vymezeny proměnné, které do modelu vstupují. V práci dále charakterizuje a popisuje statistický soubor zahrnující různé vlastnosti nemovitostí nacházejících se v jedné geografické oblasti. [5] [6] Hlavním výstupem těchto prací je přehledné seznámení s metodou hedonické ceny a demonstrace postupu ohodnocení statku životního prostředí na konkrétním příkladu.

Podobné téma řeší Hroch [7], cílem této zajímavé a detailně zpracované práce bylo zjistit vliv hluku na cenu nemovitostí pomocí korelační analýzy. Za nezávislé proměnné, které byly korelovány ve vztahu k ceně (závislé proměnné), byly vybrány počet místností, rozloha bytu, nadzemní patro, stav nemovitosti, zda je k dispozici balkon, výtah, sklep a parkování, forma vlastnictví a konstrukce budovy, zda se byt nabízí zařízený, vzdálenost do centra a hluk. První část práce popisuje základní pojmy, které jsou využívány dále, a je tedy nezbytné se s nimi hned zpočátku seznámit. Důležitou součástí je také vysvětlení problematiky oceňování přírodních faktorů a zdůvodnění potřeby, proč tyto faktory brát na zřetel. Druhá část práce přibližuje metodu hedonického oceňování, na jejímž teoretickém základě je postavena tvorba a analýza datového souboru v praktické části. Klíčovou je potom poslední kapitola obsahující výsledky a hodnocení korelační analýzy. Cíl této práce byl naplněn díky korelační analýze nasbíraného souboru dat nemovitostí nabízených realitními kancelářemi k pronájmu či prodeji. Ačkoliv jsou výsledky analýzy nesourodé, je možné v nich sledovat určitou pravidelnost, ze které se dají odvodit proměnné pro vytvoření ideálního datového souboru. Zvýšenou pozornost při sběru dat je samozřejmě třeba věnovat uváděným cenám na internetových inzercích realitních kanceláří. Výsledky práce mimo jiné potvrzují předpoklad, že vliv životního prostředí je při výběru nemovitosti ke koupi podstatnější než při výběru bytu k pronájmu, který může být jedincem vnímán jako pouze „dočasná“ varianta [7]. Tato práce poskytuje velice detailní rešerši zahraniční literatury v oblasti vlivu hluku na cenu rezidenčních nemovitostí, z hlediska tuzemského trhu používá pouze omezené zdroje dat, data jsou nesourodá a výsledek není zcela reprezentativní.

Český statistický úřad ve spolupráci s Ministerstvem financí zpracoval studii „Ceny sledovaných druhů nemovitostí“. [8] Vzhledem k povinnosti finančních úřadů předávat údaje, obsažené v daňových přiznáních o cenách

zjištěných při oceňování nemovitostí a o cenách sjednaných za tyto nemovitosti v případě prodeje, Ministerstvu financí a Českému statistickému úřadu spolupracuje MF a ČSÚ od roku 1997 na vytvoření systému monitoringu cen nemovitostí v ČR. Účelem vytvářeného systému je poskytování informací o rozložení cenové hladiny dle druhů nemovitostí, jejich polohy a dalších rozhodujících faktorů, jakož i vývoj tohoto rozložení v čase. Tento systém by měl být spolehlivý a aktuální. Účelem systému není nahrazovat tzv. cenové mapy, které si pro svoje účely vytvářejí místní administrativy, ale poskytovat globální informace na makroekonomické úrovni. Kromě samotného poskytnutí informace o závislosti cen nemovitostí na různých determinujících faktorech rovněž prezentuje důvody výběru těchto faktorů při daném datovém zdroji. Jedním ze záměrů je nalezení maximální vypovídací schopnosti současného stavu dat. Publikace navazuje na „Ceny sledovaných druhů nemovitostí v letech 2012–2014“. Hlavní výhodou tohoto administrativního zdroje je, že vychází z reálných, skutečně placených (příznaných) cen. Jedná se o celoplošný a pravidelný datový tok o cenách transakcí na trhu nemovitostí. [8]

Dokument sleduje tyto typy nemovitostí:

- rodinné domy
- byty
- bytové domy
- stavební pozemky
- hodnotí vzájemné závislosti mezi těmito determinujícími faktory:
- období
- velikostní kategorie obce (4 kategorie + Praha)
- region (obvykle kraj, někdy okres)
- pásma opotřebení (ne pro stavební pozemky)

Byly prokázány mimo jiné tyto závislosti:

- pro rodinné domy je nejvyšší závislost logicky na stupni opotřebení. Pak má nižší vliv velikost obce, ještě nižší kraj a nejnižší je závislost na časovém období
- pro byty je nejdůležitějším faktorem opotřebení, dále následuje velikost obce a kraj. Nejnižší závislost je na časovém období. U krajů je dominantní vliv umístění v Praze
- pro bytové domy má nejvyšší vliv opotřebení a velikost obce, kraj má vliv menší, nejmenší vliv má časové období
- pro stavební pozemky je dominantní závislost na velikosti obce, u velkých měst značně závisí na poloze v obci. Nižší je závislost na časovém období a nejnižší, i když stále relativně vysoká, na regionu. Ze všech druhů nemovitostí je pro stavební pozemky nejvyšší cenová variabilita. [8]

Práce je velice detailní, avšak potvrzuje pouze již známé závislosti (ovšem za pomoci detailních dat z uskutečněných prodejů).

Další zajímavá práce je „Analýza vývoje výstavby a dalších vlivů na ceny rezidenčních nemovitostí v konkrétní lokalitě“ autorky Šestákové [9]. Ta ve své práci analyzovala jednotlivé typy výstavby a kvantifikovala jejich vliv na obvyklou cenu, což je inovativním přínosem a pohledem na posuzování objektů. V disertační práci je provedena analýza problémové lokality (konkrétně se jedná o Uherské Hradiště), zmapování jednotlivých etap výstavby včetně definování jednotlivých charakteristických vlastností objektů a jejich blízkého okolí. Na základě vytvořené databáze realizovaných cen bytových jednotek a zvolené metody byl tento vliv výstavby kvantifikován. Došlo k potvrzení počátečního předpokladu, že nejdražší jsou bytové jednotky v novostavbách. Nižších cen je dosahováno ve zděných bytových domech a v panelových domech, obojí z období výstavby v letech 1950 až 1999. Bytové jednotky v domech stavěných do roku 1949 jsou ve městě střední velikosti, jako je Uherské Hradiště, nejlevnější (na rozdíl od velkých měst). Následně byl v závěrečné kapitole stanoven koeficient vlivu vývoje výstavby, který je pomůckou znalců při použití porovnávacího způsobu pro určení obvyklé ceny v obcích středního charakteru. Tam kde není dostatečný počet srovnatelných objektů, je možné použít objekty podobné a tyto upravit koeficientem vlivu vývoje výstavby. Koeficient vlivu vývoje výstavby byl stanovován na základě všech prodejů bytových jednotek, které se uskutečnily za poslední 3 roky v Uherském Hradišti, tj. na základě 582 realizovaných cen. Za základ pro stanovení koeficientu vlivu vývoje výstavby byly zvoleny bytové jednotky v panelových domech, neboť zejména tento typ konstrukcí se využíval při komplexní bytové výstavbě a nejvíce se s nimi v současné době obchoduje. Zjištění skutečnosti v této disertační práci je možno použít jako podklad pro znalce a odhadce při zajišťování prvků databáze. Výsledky jsou také velmi dobře využitelné jako základní informace pro orgány státní správy a pro veřejnost při nákupu a prodeji komodit, výběru lokality pro bydlení či informaci o jejich stáří [9]. Tato práce skutečně potvrdila a kvantifikovala vliv nové výstavby na stávající nemovitosti v lokalitě (zde zároveň vyvstává potřeba hodnocení i dalších vlivů).

Z pohledu vlivu materiálové skladby posuzuje ovlivnění ceny nemovitosti autorka Schenková [10]. Její disertační práce se zaměřuje na stanovení míry vlivu materiálové skladby vybraného segmentu nemovitých věcí (jednotek), na jejich tržní cenu i cenu stávajících nemovitých věcí v dané lokalitě, a to včetně zdůvodnění a experimentálního ověření metodiky stanovení tržní hodnoty (potažmo tržní ceny) dané nemovité věci. Je nesporné, že do samotného ocenění nemovité věci vstupuje značné množství subjektivních názorů a pohledů toho kterého zpracovatele ocenění (znaleckého posudku). Je tedy zapotřebí, alespoň některé vstupní údaje poněkud „standardizovat“, resp. pokud možno sjednotit tak, aby bylo co nejvíce zamezeno disproporcím, se kterými se lze ve znalecké praxi ještě stále v současné době setkat. Vliv materiálové skladby na hodnotu (cenu) nemovité věci, a to, pokud jde o vztah vůči velikosti jednotky, oblasti, ve které se jednotka nachází a také stáří a technickému stavu, je v rámci její disertační práce ověřený především ve výpočtové fázi procesu ocenění konkrétní jednotky, kdy ve své podstatě ukazuje na možnou nepřesnost při stanovení výsledné ceny nemovité věci, které by se znalec při řádném výkonu své znalecké činnosti neměl dopouštět. Praktický dopad a využití vlivu materiálové skladby je aplikován v rámci porovnávací metody, a to jako jedné z dílčích oceňovacích metod, které přichází v úvahu při stanovení (odhadu) tržní hodnoty nemovité věci. [10] Tato práce především hodnotí vliv materiálu (beton/cihla) na realizovanou prodejní cenu, bylo by vhodné rozšířit i o další parametry.

2.1.3 Další související témata

Z pohledu demografie a sociální geografie zpracoval téma „Výstavba kancelářských ploch v Praze mezi lety 2006 a 2015“ Sachl. [11] Pro účely analýzy byla vytvořena databáze nové výstavby kanceláří na základě dat společností monitorujících realitní trh. Na základě výsledků analýzy dokončených kancelářských ploch bylo sledované období rozděleno do tří fází:

- vrchol kancelářské výstavby před krizí
- období propadu v důsledku globální ekonomické krize a
- současné období oživení kancelářské výstavby

Nová kancelářská výstavba je koncentrována v několika klíčových územích. Tato území jsou pak podrobněji představena a zasazena do širšího kontextu morfologických zón Prahy a konfrontována s cíli rozvoje Prahy vyjádřených ve Strategickém plánu hl. města Prahy. [11] Práce analyzuje novou výstavbu kancelářských ploch v Praze v letech 2006 až 2015 jako jeden z procesů, který v transformačním období přispívá k proměně prostorové struktury města.

Kubíček [12] analyzuje vztah mezi nájemným (za pozemek) a cenou pozemku (obvyklou, tržní, obecnou) v cenové mapě a navrhuje metodiku pro stanovení nájemného z pozemku, které by odpovídalo obvyklému nájemnému. Cílem disertační práce bylo vyhodnotit, jakým způsobem je nájemné z pozemku [Kč/m²/rok] závislé na ceně pozemku v cenové mapě [Kč/m²] a pokud je možno při stanovení tohoto nájemného využít cen podobných pozemků v relativně shodné oblasti.

Výsledkem disertační práce pak byla prokázání výše uvedené závislosti a byla navržena metodika pro stanovení nájemného z pozemku, které by odpovídalo obvyklému nájemnému.

V disertační práci se autor zabýval zejména těmito základními oblastmi:

- vývoj nájemného v České republice
- sjednání nájemného pro pozemky u nás a v zahraničí
- závislost mezi cenou nájemného a cenou pozemku. [12]

Tato práce prokazuje závislost mezi cenou pozemku a dosažitelným nájemným, zároveň však vytváří prostor pro další zkoumání směrem k ostatním typům nemovitostí.

Zajímavé poznatky přináší disertační práce „Zvláštní vlivy působící na cenu nemovitostí“; autor Kulil [13] v ní analyzuje současně používané metody oceňování nemovitostí se zaměřením na zvláštní vlivy, které mají vliv na cenu těchto nemovitostí. Cílem práce byl návrh konkrétních postupů, které by měl znalec použít pro ocenění nemovitostí v oblasti zvláštních vlivů. Jedná se zejména o vlivy:

- polohy
- historických souvislostí
- architektonického a historického řešení
- bezpečnostní
- dopravní dostupnosti
- dobrého jména nemovitosti, resp. lokality
- cenové perspektivy

Součástí práce bylo i historické šetření ve věci oceňování těchto zvláštních vlivů v oblasti střední Evropy ve 20. století. Autor navrhuje základní metodiku pro oceňování těchto zvláštních vlivů. Součástí metodiky je všeobecný návrh způsobu rozdělení majetku na hmotnou a nehmotnou část. Ve věci konkrétního postupu při výpočtu cen nemovitostí je v práci popsán postup pro ocenění zvláštních vlivů; je navržena forma součtové matice zahrnující tyto vlivy. Cena v jednotlivých metodikách pro ocenění majetku se upraví o přiměřenou výši odhadnutého vlivu. Pro nemovitosti na území České republiky navrhuje autor i využití koeficientů prodejnosti K_p podle cenového předpisu s ohledem na jejich vývoj v historických statistikách. [13] Práce zkoumá zejména vliv tzv. „dobrého jména“ nemovitosti na její cenu; toto je pro mou zkoumanou problematiku obtížně aplikovatelné.

Daňhel [14] ve své práci stanovuje míru vlivu plánované, popř. probíhající výstavby na okolní pozemky; toto provádí komparativní metodou, tedy vzájemným porovnáním cen pozemků v různých fázích výstavby. Jako srovnávací vzorky použil pozemky obchodované, oceňované nebo nabízené k prodeji v lokalitách, kde probíhá nebo proběhla významná stavební činnost (např. k.ú. Bystřec, Komín, Sadová). Jako pomocný podklad pro sestavení srovnávací databáze rovněž použil cenovou mapu stavebních pozemků. Cílem práce bylo navrhnout způsob vyčíslení míry ovlivnění tržní hodnoty pozemku v závislosti na plánované nebo probíhající výstavbě v jeho okolí. Práce byla prioritně zaměřena na stavební pozemky dle definice § 9 zákona č. 151/1997 Sb. V souvislosti s plánovanou výstavbou však skupují developerské společnosti i jiné než stavební pozemky za ceny odvozené od cen pozemků stavebních. K tomuto faktu se běžně přihlíží při oceňování obvyklou cenou, a proto byla tato skutečnost zohledněna autorem i při zpracování této práce.

Výsledkem práce je pak návrh metodiky využitelné pro stanovení obvyklé ceny pozemků komparativní metodou, a to konkrétně:

Metodiky na korekci indexu odlišnosti o vlivy vyvolané změnami okolí v souvislosti se stavební činností

Metodiky na korekci indexu odlišnosti o spekulativní složku související se stavební činností (i potenciální) u nestavebních pozemků (např. zemědělské pozemky) [14]

Míra vlivu plánované, popř. probíhající výstavby na okolních pozemcích by mohla být cenotvorným faktorem i pro administrativní nemovitosti.

Z jiného úhlu pohledu se oceněním pozemků zabývá práce autorky Hrubanové – Hodnocení specifických faktorů při oceňování zemědělských pozemků v podmínkách ČR [15]. V práci vytvořila databázi více než sto tisíc prodejních cen (skutečné prodejní ceny), tyto ceny byly dále analyzovány; byly identifikovány důležité faktory:

- existence pachtovní smlouvy
- kvalita půdy
- vzdálenost pozemku od zastavěné části obce
- cena
- finanční zdroje
- s jistým odstupem následuje existence nebo neexistence územního plánu a
- vlastnictví sousední parcely
- Pokud je pozemek kupován za účelem možné výstavby, dostává se do popředí:
- možnost napojení na inženýrské sítě
- tvar pozemku
- přístup

Na základě této disertace byl mimo jiné zpracován znalecký standard pro ocenění zemědělského pozemku. [15] Výsledkem je, že pro kupujícího, který podniká v zemědělství, jsou důležité výše uvedené faktory, práce je však dále nekvantifikuje.

2.2 Zahraničí

V zahraniční literatuře není problematika řešena uceleně, autoři se většinou soustředí na jednotlivé vlivy/oblasti vlivu dle lokální situace. Toto dělení zachovávám pro lepší názornost i zde.

- současná situace v zahraniční literatuře, posuzující ceny nemovitostí (dosahované nájmy) z hlediska:
- polohy
- ostatních individuálních charakteristik (mimo polohu nemovitosti)
- globální tržní (ekonomické) situace

2.2.1 Poloha nemovitostí

Dnes již klasický text, zaměřující se na problematiku lokality ve městě a popisující závislost polohy nemovitosti na její ceně a dosažitelné výši nájemného je od autora Alonso. [16] Ten sleduje a modeluje zejména situaci na trhu rezidenčního bydlení, částečně se věnuje ale i administrativním budovám. Empirický výzkum, který v textu následuje se opět soustředí zejména na rezidenční nemovitosti; hedonické modely pro nájemné z administrativních budov tvoří marginální část této práce.

Přehlednou empirickou práci o určení nájemného z prostor v administrativních budovách vytvořil Slade [17]; autor se zde kromě polohy nemovitosti věnuje i některým proměnným, které dle jeho názoru ovlivňují výši nájemného.

Další literatura, která se zaměřila na empirické modelování vlivu umístění předmětné nemovitosti je následující: nejjednodušší způsob, jak modelovat na různých místech je použití dummy lokací pro podoblasti měst [18], ze studie autorů Glascock, Kim, a Sirmans, kteří v časovém rozpětí šesti let analyzovali 145 budov v Baton Rouge (Louisiana, USA). Autoři použili rozlišení umístění nemovitosti mezi čtyřmi městskými podoblasti, dále analyzovali pět různých úrovní kvality budov [18]. Podobný princip rozdělení města do deseti lokalit byl aplikován ve studii Millse [19], kde autor sledoval cca 80 % realitního trhu s administrativními budovami v širší oblasti Chicaga.

Podobný přístup a použití dummy lokací byl použit v případové studii o situaci na trhu administrativních budov v Mnichově. V této studii se autor zaměřil na geografické a ekonomické atributy daných lokalit, spíše než na administrativně – správní rozdělení (jako například okres, čtvrť atd.). Dle názoru autora, tyto cenové rozdíly mezi lokalitami dle administrativního dělení, by měly být nedělitelnou součástí ekonomických atributů. Autor uvádí, že přístup založený na měřitelných rozdílech mezi lokalitami bude jednodušeji modifikovatelný a přenositelný na jiná města. Kromě toho, administrativní členění oblastí představuje příliš širokou škálu pro oceňování jednotlivých nemovitostí [20].

Druhá skupina modelů řeší rozdíly v umístění jednoznačnějším způsobem. Umístění vstupuje do těchto modelů dvěma odlišnými způsoby [19]:

První způsob: v monocentrických modelech je gradient nájemného odhadnut na základě měření vzdálenosti; buď pouze skutečné vzdálenosti, nebo například jako čas potřebný pro překonání vzdálenosti (do tzv. Central Business District). Tento přístup by mohl být rozšířen i na multicentrické případy

Druhý způsob podchycení vlivu polohy nemovitosti je dostupnost – buď prostředky veřejné dopravy, nebo pomocí dopravy individuální. [19]

Gat [21] zkoumá trh ploch v administrativních budovách v Tel Avivu. Zkoumá rozdíly v nájemném v celkem 50 budovách na základě jejich vzdálenosti do tří dílčích center města; tuto myšlenku následovala i studie [20]; pomocí měření vzdálenosti kancelářských budov buď k náměstí Marienplatz, nebo na mnichovské letiště byly analyzovány výše nájmu v jednotlivých budovách.

Model výzkumníků Dunse a Jonese [22] pro kancelářské nájemné v Glasgow používá naměřenou vzdálenost (vzdušnou čarou) do centra města jako hlavní proměnnou, která má významný vliv na cenu.

Ve své komparativní studii o trzích s administrativními budovami v Glasgow a Edinburghu používají Dunse, Leishman a Watkins [23] také tento postup (měření vzdálenosti vzdušnou čarou) – pro Edinburgh je referenční bod George Street – navíc je tento postup doplněn o dummy proměnnou, která indikuje, zda je kancelářská budova umístěna do 250 m od některé z důležitých vlakových stanic. Clapp [24] ve své studii o situaci na trhu s nájmy v administrativních budovách v Los Angeles použil také měření vzdálenosti vzdušnou čarou do tzv. Central Business District, dále vzdálenost přístupu k dálnici. Na základě průzkumu mezi zaměstnanci identifikoval jako významné faktory polohy i časy potřebné k dojíždění do zaměstnání (ukazatel dostupnosti). [24]

Zajímavá adaptace koncepce přístupnosti do místní dopravní infrastruktury je v článku autorů Nagai, Kondo, a Ohta [25]. Přístupnost je definována jako nejkratší cesta z kanceláře na nejbližší železniční stanici, nebo stanici metra. Dvě další proměnné jsou čas potřebný na dojíždění (opět vlakem nebo metrem) do Tokia a Shinjuku. [25]

Podobný přístup aplikují i Benjamin a Sirmans [26], kteří vystavěli své odhady na analýze trhu rezidenčních nemovitostí (250 jednotek ve Washingtonu DC). Vzdálenost k nejbližší stanici metra je brána jako klíčová, autoři popisují pokles ceny nájmu o 2,5 % za každou desetinu míle nárůstu vzdálenosti.

Samozřejmě, tyto poznatky nelze zobecňovat na jakékoliv město/region, indikátor přístupnosti musí být vždy přizpůsoben konkrétní struktuře veřejné dopravy. [26]

2.2.2 Ostatní individuální charakteristiky nemovitosti

Empirická studie, zpracovaná v USA autorem Slade [17] byla již zmíněna v předchozí části. Zpracována byla data vývoje nájemného za období šesti let pro celkem 483 administrativních budov v oblasti Phoenixu. Autor zde kromě polohy nemovitosti definuje 5 základních proměnných, které dle jeho názoru ovlivňují podstatným způsobem výši nájemného:

- průměrná podlahová plocha
- výška budovy

- stáří budovy
- počet budov (ve stejném komplexu)
- obsazenost budovy. [17]

Také Mills [19], kromě dělení oblasti (například města) na menší podoblasti, navrhuje použití bližších parametrů, které budou lépe specifikovat každou nemovitost – tzv. charakteristik, ve své studii jich identifikoval celkem patnáct, studie je však zaměřena lokálně. Některé z Millsem identifikovaných parametrů/charakteristik jsou:

- konstrukce budovy a použité materiály
- stav budovy
- kategorie A, B, ...
- počet přestaveb budovy
- počet let od poslední přestavby
- vybavenost interní
- koupelny, toalety, klimatizace, odpočinkové místnosti, ...
- vybavenost externí
- garáže, garážová stání, terasy, ...
- environmentální – příroda
 - např. výhled na jezero, oceán, nebo tzv. “dobrý výhled”
- environmentální – sousedství a umístění
 - např. míra kriminality, vzdálenosti do centra, na letiště, blízkost golfového klubu, přítomnost zeleně v okolí (les, park)
- environmentální – veřejné služby
 - např. školy v dosahu, procento minorit ve školách
- marketing – obsazení a prodejní faktory
- hodnocení kvality nemovitosti (často subjektivní), obsazenost v danou dobu, aktuální situace na trhu a trend tržní situace
- finanční otázky
 - zda je nemovitost součástí uzavřeného trhu, dodatečné náklady, ...
- atd. [19]

V jiných studiích bylo použito až kolem padesáti parametrů/charakteristik...

Metodu modelování hedonické ceny na trhu administrativních budov (tedy ne pronájem, ale koupě a prodej) zpracoval Monson [27], hodnotil vliv vlastností nemovitostí na dosažitelnou cenu. Zajímavou myšlenkou je navrhované využití takto získaných poznatků pro zvýšení výnosnosti z jednotky zastavitelné plochy (tj. stavět automaticky budovy s takovými parametry, u kterých je předpoklad nejvyšší dosažitelné ceny). [27]

Sirmans a kol. ve své studii z roku 2005 analyzují nevýhody hedonického modelu: zaprvé – výsledky jsou ovlivněny lokalitou a je tedy obtížné je zobecňovat pro jiné geografické lokace; což je zároveň důvod, proč jsou tyto modely především používány pro lokální trhy. Druhá nevýhoda je, že každý hedonický model obvykle definuje a měří charakteristiky nemovitostí jinak (například jedna studie definuje počet koupelen, druhá pouze uvádí koupelna ano/ne), což samozřejmě komplikuje porovnání výsledků jednotlivých studií založených na tomto modelu [28]

Další pohled na hedonické modelování cen přináší Malpezzi [29]. Ve své studii se zaměřuje zejména na odhadování hodnoty (vlivu na dosažitelnou cenu) jednotlivých charakteristik.

Eshet [30] posuzuje vliv blízkosti odpadových hospodářství na výši nájemného. Zajímavým výstupem jsou například konkrétní hodnoty (dopady na cenu nemovitosti v USD) v závislosti na přesné vzdálenosti mezi nemovitostí a předávací stanicí odpadních vod. Tato studie je ale velmi specifická a může být i ovlivněna nedostatkem místa a vysokou zastavěností určitých oblastí v Izraeli. [30]

2.2.3 Vlivy globální tržní (ekonomické) situace

Ve svém článku Jud a Winkler [31] poskytují důkazy o vlivech lokálních tržních podmínek na míru tržní kapitalizace, okrajově se zmiňují i o vlivu individuálních vlastností nemovitostí.

O vlivu tržního cyklu na výši nájemného pojednává i Slade. [17] V této studii byl během sledovaného období zaznamenán jak výrazný pokles nájemného, tak i následné zotavení trhu a růst nájemného. Pomocí indexu výše nájemného (v čase proměnný parametr) byly identifikovány tři odlišná období cyklu: pokles, bod zlomu a zotavení. Dále Slade předkládá zajímavou teorii, kde pomocí testů strukturální změny naznačuje, že účastníci trhu přikládají

faktorům ovlivňujícím výši nájemného různé váhy během různých období. Další detailní zkoumání každého faktoru pronájmu v průběhu různých období cyklu trhu tak může poskytnout větší pochopení toho, jak se nájemné v průběhu času mění a které z faktorů výši nájmů ovlivňují. [17]

Další zajímavou studií je práce autorů McDonald a Dermisi [32], zkoumající empiricky míry tržní kapitalizace, které byly použity k převedení čistých výnosů do prodejních cen kancelářských budov (132 kancelářských budov v Chicagu v rozmezí let 1996–2007).

Vlivy globální ekonomické situace jsou ovšem mimo oblast zaměření tohoto článku, proto jsem se jim dále nevěnoval.

3 ZÁVĚR

Cílem tohoto příspěvku bylo přiblížit a zmapovat stav současného poznání na poli metod vhodných pro řešení problémů spojených se stanovením výše nájmu za prostory v administrativních budovách – a zároveň popsat již identifikované faktory, ovlivňující výši nájmů v těchto prostorách. Jak z hlediska metod, tak z hlediska faktorů se podařilo shromáždit reprezentativní údaje, popisující mnohdy zcela odlišný přístup (nebo zcela odlišný faktor), který má, nebo může mít v dané zemi/lokalitě optimální použití. Situace v zahraničí je poměrně pestřejší, přenositelnost do ČR bude nepochybně možná, musí však dojít k přizpůsobení pro naše lokální podmínky. Zatím se nejvíce jako možné aplikovat univerzální přístup k dané problematice, tato teorie však musí být dále rozpracována. Předchozí autoři se v tuzemsku zabývali ve většině případů odlišnou problematikou (např. byty), zahraniční autoři se převážně věnují izolovaně některým parametrům (energetická náročnost budovy, ekologie, blízkost budovy k centru obce apod.).

Shromážděné výsledky této práce mohou pomoci v dalších aktivitách v rámci detailního zkoumání jednotlivých faktorů a analýzy jejich vlivu na výši nájmu za prostory v administrativních budovách.

Literatura

- [1] BITTNER, Radomír. *Zásady pro výpočet nájemného v nebytových prostorech v majetku Statutárního města Opavy*. Opava: Odbor majetku Statutárního města Opavy, 2013.
- [2] SEDMÍKOVÁ, Hana. *Faktory ovlivňující cenu nájemného kancelářských prostor v Praze*. Praha: Bankovní institut vysoká škola Praha, Katedra financí a ekonomie, 2014.
- [3] HLAVÁČEK, Michal, Ondřej NOVOTNÝ a Marek RUSNÁK. *Kancelářské nemovitosti v zemích střední Evropy*. Zpráva o finanční stabilitě 2013/2014. Praha: ČNB, 2014.
- [4] SKLENÁŘOVÁ, Tereza. *Empirical Analysis of Prague Flat Market*. Praha: Univerzita Karlova, Fakulta sociálních věd, 2015.
- [5] KAPROVÁ, Kateřina. *Metoda hedonické ceny*. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, Národohospodářská fakulta, 2008.
- [6] KAPROVÁ, Kateřina. *Vliv zeleně na cenu nemovitostí v Praze*. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, Národohospodářská fakulta, 2010.
- [7] HROCH, Adam. *Vliv faktorů životního prostředí na ceny nemovitostí – případová studie ve městě Brně*. Brno: Masarykova univerzita, Ekonomicko-správní fakulta, 2015.
- [8] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Ceny sledovaných druhů nemovitostí*. Praha: ČSÚ, 2016.
- [9] ŠESTÁKOVÁ, Romana. *Analýza vývoje výstavby a dalších vlivů na ceny rezidenčních nemovitostí v konkrétní lokalitě*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2017.
- [10] SCHENKOVÁ, Klára. *Posouzení vlivu materiálové skladby nových objektů na jejich tržní cenu i cenu stávajících nemovitostí*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2015.
- [11] SACHL, Jan. *Výstavba kancelářských ploch v Praze mezi lety 2006–2015*. Praha: Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, 2015.
- [12] KUBÍČEK, Josef. *Vztah mezi nájemným a cenou pozemku v cenové mapě*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2013.
- [13] KULIL, Vladimír. *Zvláštní vlivy působící na cenu nemovitostí*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2012.
- [14] DAŇHEL, Petr. *Stanovení vlivu nové výstavby na tržní cenu stavebních pozemků v okolí*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2015.
- [15] HRUBANOVÁ, Michaela. *Hodnocení specifických faktorů při oceňování zemědělských pozemků v podmínkách ČR*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2017.
- [16] ALONSO, William. *Location and Land Use: Toward a General Theory of Land Rent*. Harvard: Harvard University Press, 1964, s. 204.
- [17] SLADE, Barrett. Office Rent Determinants During Market Decline and Recovery. *Journal of Real Estate*

Research. 2000, **20**(3), 357-380.

- [18] GLASCOCK, John, Minbo KIM a Clemon SIRMANS. An Analysis of Office Market Rents: Parameter Constancy and Unobservable Variables. *The Journal of Real Estate Research*. 1993, **8**(4), 625-637.
- [19] MILLS, Edwin. Office Rent Determinants in the Chicago Area. *Real Estate Economics*. 1992, **20**(2), 273-287. DOI: 10.1111/1540-6229.00584.
- [20] NITSCH, Harald. Pricing Location: A Case Study of the Munich Office Market. *Journal of Property Research*. 2006, **23**(2), 93-107.
- [21] GAT, Daniel. Urban Focal Points and Design Quality Influence Rents: The Case of the Tel Aviv Office Market. *Journal of Real Estate Research*. 1998, **16**(2), 229-247.
- [22] DUNSE, Neil a Colin JONES. The existence of office submarkets in cities. *Journal of Property Research*. 2002, **19**(2), 159-182.
- [23] DUNSE, Neil, Chris LEISHMAN a Craig WATKINS. Testing for the Existence of Office Sub-markets: A Comparison of Evidence from Two Cities. *Urban Studies (Routledge)*. 2002, **39**(3), 483-506.
- [24] CLAPP, John. The Intrametropolitan Location of Office Activities. *Journal of Regional Science*. 1980, **23**(3), 387-399.
- [25] NAGAI, Koichi, Yasushi KONDO a Makoto OHTA. An Hedonic Analysis of the Rental Office Market in the Tokyo Central Business District: 1985-1994 Fiscal Years. *Japanese Economic Review* [online]. 2000, **51**(1), 130-154 [cit. 2018-02-27]. ISSN 13524739.
- [26] BENJAMIN, John a Stacy SIRMANS. Mass Transportation, Apartment Rent and Property Values. *Journal of Real Estate Research* [online]. 1996, **12**(1), 1-8 [cit. 2018-02-27]. ISSN 08965803.
- [27] MONSON, Matt. Valuation Using Hedonic Pricing Models. *Cornell Real Estate Review*. 2009, **7**, 62-73.
- [28] SIRMANS, Stacy, David MACPHERSON a Emily ZIETZ. The Composition of Hedonic Pricing Models. *Journal of Real Estate Literature*. 2005, **13**(1), 1-44. DOI: 10.5555/reli.13.1.j03673877172w0w2.
- [29] MALPEZZI, Stephen. Hedonic Pricing Models: A Selective and Applied Review. *Wisconsin-Madison CULER working papers*. University of Wisconsin Center for Urban Land Economic Research, 2002, (02-05).
- [30] ESHET, Tzipi, Mira BARON, Mordechai SCHECHTER a Ofira AYALON. Measuring externalities of waste transfer stations in Israel using hedonic pricing. *Waste Management*. 2007, **27**(5), 614-625.
- [31] JUD, Donald a Daniel WINKLER. The capitalization rate of commercial properties and market returns. *Journal of Real Estate Research*. 1995, **10**(5), 509-518.
- [32] MCDONALD, John a Sofia DERMISI. Office Building Capitalization Rates: The Case of Downtown Chicago. *The Journal of Real Estate Finance and Economics* [online]. 39. Springer Science + Business Media, 2009, **4**, s. 472-485 [cit. 2017]. DOI: 10.1007/s11146-008-9116-4. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s11146-008-9116-4>.
- [33] ČSN EN ISO 690 (01 0197) *Dokumentace. Bibliografické citace. Obsah, forma a struktura*. Praha : Český normalizační institut, 1996. 31 s.

Recenzoval

Milan Šťastný, Ing., Tesco Stores ČR a.s., FA manažer, Vršovická 1527/68b, 100 00 Praha,
milan.stastny@tesco.com

MOŽNÉ PŘÍSTUPY K OCENĚNÍ ATYPICKÝCH BYTOVÝCH JEDNOTEK

POSSIBLE APPROACHES TO VALUATION OF ATYPICAL HOUSING UNITS

Martina Vařechová¹

Abstrakt

Byty jsou nejčastěji obchodovanou komoditou pro bydlení, ale i investicí, od které se očekává určitý výnos a zisk. Z toho vyplývá, že se s problematikou oceňování nemovitostí tohoto typu znalci setkávají nejčastěji. Výrazný rozvoj trhu s hypotečními úvěry byl jednou z příčin růstu cen nemovitostí a nájmů v Praze a Brně. Objem trhu s hypotékami aktuálně přesahuje roční vydání českého státního rozpočtu. Podle údajů Českého statistického úřadu vzrostly ceny nemovitostí v Praze mezi lety 2018 a 2019 zhruba o 13,4 % a v Brně 2018 a 2019 zhruba o 7,4 %.[4] Ceny nájemného tento trend kopírují. V některých případech snaha o co nejvyšší výnos z investice přenáší náklady na nájemníky v daných bytových projektech a zvyšuje ceny nájemného především v metropolích (nejen v Praze a Brně, ale i v Berlíně, New Yorku, Londýně a dalších městech). Tento negativní trend je problematický: Pokud do nemovitostí investují fondy a také jednotlivci; kteří si kupují byty k dlouhodobému či krátkodobému pronájmu, nadhodnocují trh s hypotečními úvěry a podporují růst cen nemovitostí i pro ty, kteří je nekupují ze spekulativních důvodů. Financializace bydlení není nezvratitelný proces nebo stav, který probíhá sám od sebe a který nutně musí nastat.

Abstract

Apartments are the most traded commodity for housing, but also an investment, which is expected to yield and profit. It follows that experts often encounter the issue of property valuation of this type. The significant development of the mortgage market was one of the reasons for the rise in property prices and rents in Prague and Brno. The volume of the mortgage market currently exceeds the annual issue of the Czech state budget. According to data from the Czech Statistical Office, real estate prices in Prague increased by about 13,4 % between 2018 and 2019 and in Brno by 2018 and 2019 by about 7,4 %. [4] Rental prices follow this trend. In some cases, the pursuit of the highest return on investment transfers tenants' costs in the given housing projects and increases rental prices mainly in metropolises (not only in Prague and Brno, but also in Berlin, New York, London and other cities). This negative trend is problematic: when funds and individuals invest in real estate; who buy flats for long or short-term rent, overvalue the mortgage market and encourage real estate price increases even for those who do not buy them for speculative reasons. The financialization of housing is not an irreversible process or condition that is in itself and which must necessarily occur.

Klíčová slova

Bytová jednotka; atypický byt; analýza databází; multikriteriální analýza; jednotková cena; podlahová plocha.

Keywords

Housing unit; atypical apartment; database analysis; multicriterial analysis; unit price; floor flat.

1 ÚVOD

Současná situace, kdy probíhají dané strukturální změny v systému bydlení, souvisí také s kulturně vytvářenými představami o tom, co to bydlení je. [2] Každý jednotlivec má jinou představu, jiné požadavky a hlavně rozdílné finanční možnosti na své bydlení. Pro náročnější rezidenty se specifickými požadavky, zákonitě vznikají atypické byty. Příspěvek se nezabývá novými byty, které jsou produkty developerských projektů. Ze stavebně architektonického hlediska jsou atraktivnější byty v domech ve starší zástavbě v centrech měst, tedy stavebně stabilizovaných oblastech s nízkým nebezpečím výstavby objektů narušujících harmonické životní prostředí, v dosahu kulturních zařízení bez výskytu problémových skupin občanů.

2 BYTOVÁ JEDNOTKA VYMEZENÁ PODLE ZÁKONA

Jednotka vznikne, podle zákona zápisem prohlášení vlastníka domu, kterým jsou jednotky vymezeny, do katastru nemovitostí. Pokud bylo prohlášení vloženo do katastru nemovitostí vkladem s účinky do 31. 12. 2013, jedná se o jednotky vymezené dle zákona o vlastnictví bytů, jestliže se tak stalo po 1. 1. 2014, jde již o jednotky vymezené dle

1.1 1 Martina Vařechová, Ing., ÚSI VUT v Brně, Purkyňova 464/118, Brno; tel.: 541 148 938, e-mail: martina.varechova@usi.vutbr.cz

občanského zákoníku. Podle jakého právního předpisu byla jednotka vymezena, lze zjistit z listu vlastnictví k příslušné bytové jednotce, kde je tato informace uvedena, a rovněž na stránkách katastrálního úřadu. Jednotka vymezená dle zákona o vlastnictví bytů se nachází v budově, jednotka vymezená občanským zákonem je vymezena na pozemku. K jednotce vymezené dle zákona o vlastnictví bytů náleží rovněž spoluvlastnický podíl na společných částech domu, příp. pozemku pod budovou. Jednotka dle občanského zákoníku podíl na společných částech nemovité věci vzájemně spojené a neoddělitelné, zahrnuje, proto již není nutné velikost spoluvlastnického podílu ve smlouvách uvádět. V případě převodu vlastnického práva bude podíl automaticky s jednotkou převeden na nového vlastníka. [3]

3 POROVNÁNÍ ATYPICKÝCH BYTŮ V PRAZE A BRNĚ

V rámci znalecké činnosti nelze očekávat, že bude předmětem ocenění vždy jen typický objekt, na který lze bez jakýchkoli problémů použít běžné metody ocenění, včetně velké databáze. V případě, kdy je nutné ocenit atypické byty lze pv zádě postupovat dvěma způsoby. Jednodušším a univerzálněji aplikovatelným postupem je vytvoření databáze typických bytů a kvantifikace koeficientu odlišnosti od atypických bytů. Druhým způsobem, který lze použít jen ve větších městech, kde lze sestavit databázi přímo z atypických bytů, provést jejich analýzu a komparaci. Pro detailnější zkoumání lze použít vyhodnocení statistickými metodami jako např. analýza trhu a multikriteriální analýza. Je potřeba zmínit, že u starších objektů lze očekávat komplikace při obstarávání vstupních podkladů.

V následujících kapitolách jsou popsány atypické byty v lukrativních lokalitách dvou největších měst v České republice.

3.1 Popis bytu v Praze

Byt 5+kk se nachází v 3. NP budovy č.p. 149, která je v katastru nemovitostí vedená jako bytový dům a je umístěná na pozemku p.č. 1810/2, na ulici U Malvazinky, orientační číslo 22, k.ú. Smíchov, v obci Praha. Okolní zástavba je obytná. Dům je samostatně stojící, s jedním podzemním a třemi nadzemními podlažími, zastřešený sedlovou střechou s průběžnými vikýři. Podkrovní prostor (vestavba), vzhledem k světlé výšce (cca 2,57 m) a podélnému tvaru průběžných vikýřů, je plně využíván jako obytné 3. NP. V obou štítových průčelích domu a u průběžných vikýřů na obou podélných průčelích domu jsou umístěny balkóny přesazené cca 90 cm.

Objekt je přístupný z úrovně okolního terénu, přilehlé komunikace, ulice U Malvazinky, vstupní branou (společnou pro sousední dům č.p. 150) na zahradu, pozemek p.č. 1810/1, k.ú. Smíchov, po nezpevněné komunikaci k hlavnímu vstupu do domu. Za ním, po dvouramenném schodišti je přístup na jednotlivá podlaží, 1. PP, 1. NP až 3. NP. Ze schodišťového ramene vede do bytu samostatný vstup, kterým se vchází do chodby. Z chodby se vstupuje do obývacího pokoje z kuchyňským koutem, ložnice, dětského pokoje, koupelny s WC a komory s kotlem a WC. Z dětského pokoje je posuvnými dveřmi v oddělovací stěně z OSB desek vstup do druhého dětského pokoje a po jednoramenném schodišti umístěném v dětském pokoji je vstup do podkrovní s třetím dětským pokojem. Zmínit velikost bytu. Podlahová plocha bytu byla určena na základě vlastního zaměření: 124,98 m²



Obr. 1 Obývací pokoj

V archivu stavebního úřadu MČ Praha 5 byla poskytnuta informace z roku 1951 o zahájení výstavby bytových jednotek ve třech domech typu T12/51 na ulici U Malvazinek. Informace o zahájení užívání domu č.p. 149 není v archivu MČ Praha 5 k dispozici. Rok zahájení užívání byl na základě archivní ortofotomapy Prahy z roku 1953 stanoven odborným odhadem na rok 1951.



Obr. 2 Bytový dům v Praze

3.2 Popis bytu v Brně

Atypický byt 6 +1, který vznikl propojením bytových jednotek č. 324/43 a č. 324/44, se nachází v 5. NP budovy č.p. 324, která je v katastru nemovitostí vedena jako objekt k bydlení a je umístěná na pozemku p.č. 461, na rohu ulice Staňkova a Rybníček, orientační číslo 29, k.ú. Ponava, v obci Brno. Okolní zástavba je převážně obytná. Dům je nárožní, s jedním podzemním a pěti nadzemními podlažími, zastřešený sedlovou střechou s průběžnými vikýři. Podkrovní prostor (nástavba), vzhledem k světlé výšce (cca 2,70 m) a podélnému tvaru průběžných vikýřů, je plně využíván jako obytné 5. NP. Střecha vikýřů situovaných do dvorního traktu je využívána jako terasa. Terasy přístupné pouze majitelům bytů v 5. NP tvoří součást střešní krytiny a jsou majitelům pronajaty.

Objekt je přístupný z úrovně okolního terénu, přilehlé komunikace, ulice Staňkova, hlavním vstupem. Za ním po dvouramenném schodišti je přístup na jednotlivá podlaží, 1. PP, 1. NP až 5. NP. Na úrovni mezipodestý schodiště (mezi 1. PP a 1. NP) je umístěn vstup do osobního výtahu, který je ve vyšších podlažích obsluhován na úrovni hlavních podestý schodiště. Ze schodišťové podestý vedou do bytu dva samostatné vstupy, kterými se původně vstupovalo do každé jednotky zvlášť, a které po propojení zůstaly zachovány. Vstupem do jednotky č. 324/43 se vchází do předsíně, ve které je komora, WC a koupelna. Z předsíně se vstupuje do kuchyně, ze které lze projít do obývacího pokoje a dvou dětských pokojů orientovaných do ulice. V kuchyni je umístěno jednoramenné schodiště, které vede do podkrovní s infasaunou, WC a kuchyňským koutem. Prosklenými dveřmi je možné z podkrovní vyjít na terasu umístěnou na střeše vikýře a situovanou do dvorního traktu. Vstupem do jednotky č. 324/44 se vchází do haly, ze které lze projít do ložnice a dvou pokojů orientovaných do ulice, koupelny a WC, které se nachází v místě původního světlíku. Z haly lze projít do předsíně v jednotce č. 324/43. Podlahová plocha bytu byla určena na základě vlastního zaměření: 147,97 m².



Obr. 3 Vstupní hala

Informace o zahájení užívání domu č.p. 324 není v archivu Magistrátu města Brna k dispozici. Rok zahájení užívání byl na základě záznamu v Brněnském architektonickém manuálu stanoven odborným odhadem na rok 1936.



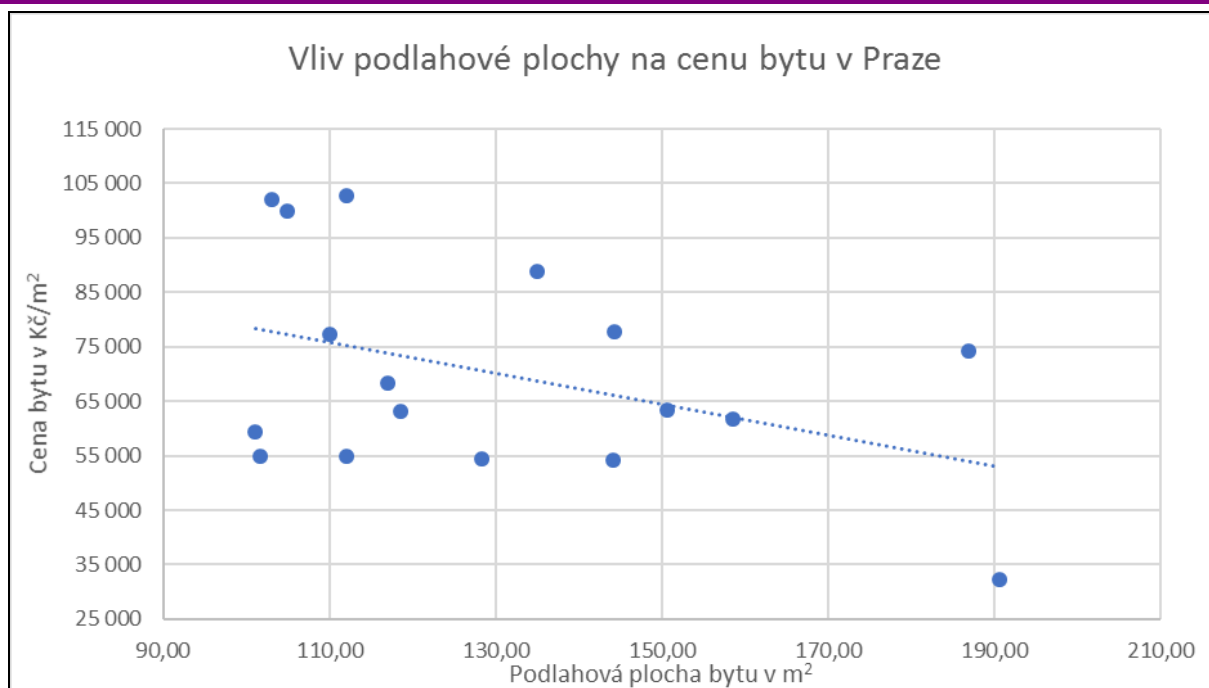
Obr. 4 Bytový dům v Brně

3.3 Analýza sestavené databáze bytů v Praze

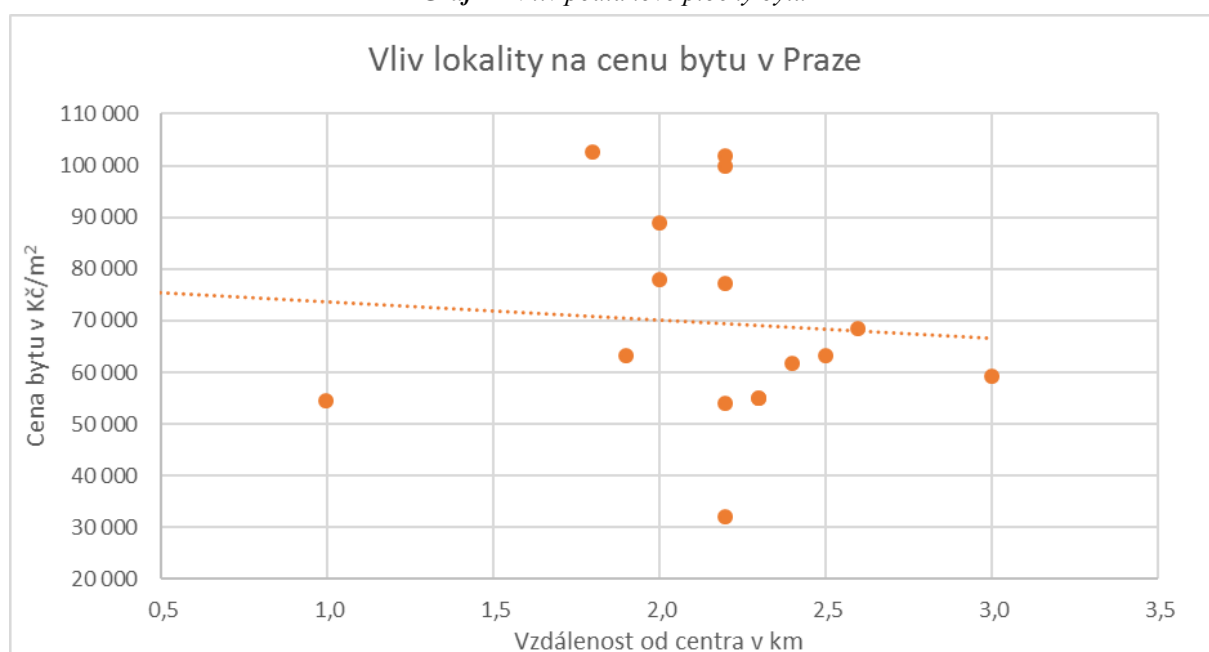
Databáze byla sestavená z údajů realitní inzerce a z cenových údajů poskytnutých na Katastrálním úřadě. V záhlaví tabulky č. 1 jsou uvedena kritéria použitá pro statistické vyhodnocení.

Tab. 1 Prodej bytů v Praze

Prodej/Nabídka	Poř. č.	Katastrální území	Podlahová plocha	Cena bytu v Kč	Cena bytu v Kč/m ²	Vzdálenost od centra v km
Cenové údaje z KN	1	Smíchov	144,22	7 806 974	54 132	2,2
	2	Smíchov	190,70	6 133 015	32 161	2,2
	3	Smíchov	150,70	9 541 858	63 317	1,9
	4	Smíchov	144,24	11 231 000	77 863	2,0
	5	Smíchov	118,61	7 500 000	63 232	2,5
	6	Smíchov	158,50	9 790 000	61 767	2,4
	7	Smíchov	112,00	6 160 000	55 000	2,3
	8	Smíchov	101,70	5 593 500	55 000	2,3
	9	Smíchov	101,10	5 990 000	59 248	3,0
	10	Smíchov	128,40	6 990 000	54 439	1,0
Údaje z realitní inzerce	11	Smíchov	112,00	11 500 000	102 679	1,8
	12	Smíchov	103,00	10 500 000	101 942	2,2
	13	Smíchov	105,00	10 500 000	100 000	2,2
	14	Smíchov	110,00	8 500 000	77 273	2,2
	15	Smíchov	117,00	7 999 000	68 368	2,6
	16	Smíchov	135,00	11 990 000	88 815	2,0
	17	Smíchov	187,00	13 895 000	74 305	0,2



Graf 1 Vliv podlahové plochy bytu



Graf 2 Vliv lokality

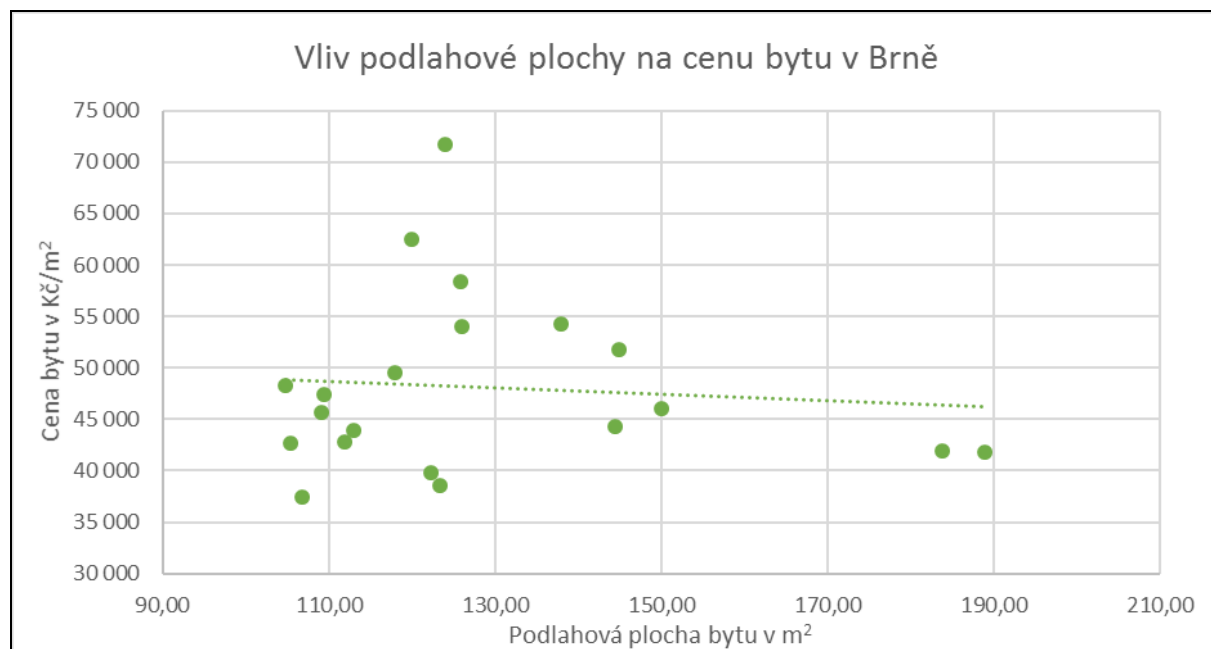
Z grafů je patrný výskyt odlehlých hodnot a především trend poklesu jednotkové ceny v závislosti na zvětšující se podlahové ploše bytu. Vzdálenost od centra cenu snižuje, nikoliv však významně.

3.4 Analýza sestavené databáze bytů v Brně

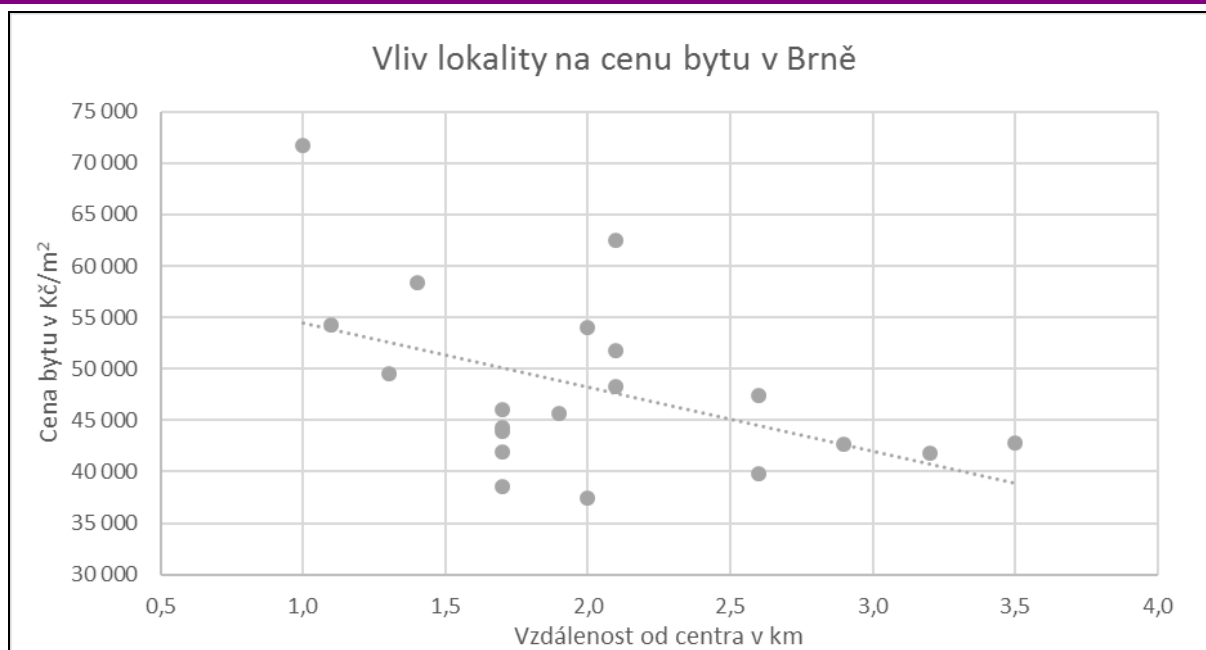
Databáze byla sestavená z údajů realitní inzerce a z cenových údajů poskytnutých na Katastrálním úřadě. V záhlaví tabulky č. 2 jsou uvedena kritéria použitá pro statistické vyhodnocení.

Tab. 2 Prodej bytů v Brně

Prodej/Nabídka	Poř. č.	Katastrální území	Podlahová plocha	Cena bytu v Kč	Cena bytu v Kč/m ²	Vzdálenost od centra v km
Cenové údaje z KN	1	Královo Pole	106,80	4 000 000	37 453	2,0
	2	Královo Pole	104,80	5 061 450	48 296	2,1
	3	Královo Pole	109,15	4 990 000	45 717	1,9
	4	Královo Pole	123,37	4 750 000	38 502	1,7
	5	Královo Pole	105,40	4 500 000	42 694	2,9
	6	Královo Pole	109,40	5 193 552	47 473	2,6
	7	Královo Pole	122,29	4 868 750	39 813	2,6
	8	Veveří	125,90	7 350 000	58 380	1,4
	9	Veveří	183,90	7 700 000	41 871	1,7
	10	Veveří	144,45	6 406 250	44 349	1,7
Údaje z realitní inzerce	11	Královo Pole	189,00	7 900 000	41 799	3,2
	12	Veveří	138,00	7 490 000	54 275	1,1
	13	Veveří	124,00	8 900 000	71 774	1,0
	14	Veveří	150,00	6 900 000	46 000	1,7
	15	Veveří	118,00	5 850 000	49 576	1,3
	16	Veveří	120,00	7 500 000	62 500	2,1
	17	Staré Brno	145,00	7 500 000	51 724	2,1
	18	Veveří	113,00	4 970 000	43 982	1,7
	19	Veveří	126,00	6 800 000	53 968	2,0
	20	Královo Pole	112,00	4 799 000	42 848	3,5



Graf 3 Vliv podlahové plochy bytu



Graf 4 Vliv lokality

Z grafů je opět patrný výskyt odlehlých hodnot. Výraznější trend poklesu jednotkové ceny je ve srovnání s atypickými byty v Praze opačný.

4 STATISTICKÁ MULTIKRITERIÁLNÍ ANALÝZA

Výše zmiňované odlehlé hodnoty jsou dále vyhodnocovány, protože Grubbsovým parametrický testem na hladině významnosti 0,05 vyloučeny nebyly. [1]

Stanovení výše obvyklé jednotkové ceny atypického bytu bylo provedeno cenovým porovnáním na základě jednotkové srovnávací ceny. V rámci detailnějšího rozboru vzhledem ke specifickým vlastnostem atypických bytů bude také využito statistického výpočtu pomocí tzv. hedonické metody, kdy na základě vícekritériální analýzy dat bude sestavena rovnice vyjadřující vztah jednotlivých vlastností nemovitostí na jednotkovou cenu bytu. Tímto se eliminuje subjektivní hodnocení vlastností atypických bytů.

4.1 Multikriteriální analýza databáze bytů v Praze

Vlastností pro použití multikriteriální analýzy je bezesporu mnohem více, ale pro názornou ukázkou byla použita dvě základní kritéria, a to vzdálenost od centra katastrálního území Smíchov a velikost podlahové plochy bytů.

N=14	Výsledky regrese se závislou proměnnou: Cena v Kč/m² (Radios.sta) R= ,37362064 R²= ,13959238 Upravené R²= ----- F(2,11)=,89232 p<,43739 Směrod. chyba odhadu : 13966,					
	b*	Sm.chyba (z b*)	b	Sm.chyba (z b)	t(11)	p-hodn.
Abs.člen			104797,0	31592,06	3,31719	0,006865
Podlahová plocha [PP]	-0,389167	0,332545	-186,9	159,66	-1,17027	0,266623
Vzdálenost od centra [L]	-0,390735	0,332545	-7884,4	6710,18	-1,17498	0,264809

$$y = 104797 + PP*(-186,9) + L*(-7884,4) = 64\,098,83 \text{ Kč/m}^2$$

4.2 Multikriteriální analýza databáze bytů v Brně

Pro dodržení jednotnosti přístupu byl pro multikriteriální analýzu zvolen stejný postup jako pro Smíchov. Základní kritéria byla vzdálenost od centra města Brna a velikost podlahové plochy bytů.

N=14	Výsledky regrese se závislou proměnnou : Cena v Kč/m ² (Radios.sta) R= ,49016033 R ² = ,24025715 Upravené R ² = ,15087564 F(2,17)=2,6880 p<,09675 Směrod. chyba odhadu : 7944,7					
	b*	Sm.chyba (z b*)	b	Sm.chyba (z b)	t(11)	p-hodn.
Abs.člen			65106,81	11447,61	5,68737	0,000027
Podlahová plocha [PP]	-0,093456	0,211426	-33,63	76,08	-0,44203	0,664041
Vzdálenost od centra [L]	-0,482586	0,211426	-6270,44	2747,15	-2,28253	0,035606

$$y = 65106,81 + PP*(-33,63)+L*(-6270,44) = 46\,962,72 \text{ Kč/m}^2$$

5 ZÁVĚR

Dvojí vyhodnocení databází bylo zpracováno z důvodů zjištění míry objektivity při kvatifikaci kritérií v adjuštačních maticích.

Jednotková cena atypického bytu v Praze určená komparační metodou je **65 070 Kč/m²** a metodou multikriteriální analýzou **64 098,83 Kč/m²**.

Jednotková cena atypického bytu v Brně určená komparační metodou je **41 112 Kč/m²** a metodou multikriteriální analýzou **46 962,72 Kč/m²**.

Využitím vícekritériální analýzy, která eliminuje subjektivní hodnocení bylo potvrzeno, že v těchto případech je komparace provedena korektně, výsledné rozdíly mezi jednotlivými metodami jsou minimální. Lze předpokládat, že při rozsáhlejší multikriteriální analýze, která by zahrnovala všechna kritéria použita v komparační metodě (poloha, podíl na zahradě (zeleň, jiná plocha), velikost podlahové plochy, dostupnost podlaží a možnost parkování) by bylo dosaženo větší těsnosti výsledků.

Literatura

- [1] BRADÁČ, Albert a kol.: *Teorie a praxe oceňování nemovitých věcí*. Brno: CERM Akademické nakladatelství, s.r.o.. 2016. 790 s. ISBN 978-80-7204-930-1.
- [2] Financionalizace bydlení - Kapitál noviny. Domov - Kapitál noviny [online]. Dostupné z: <https://kapital-noviny.sk/financionalizace-bydleni/>
- [3] Bytová jednotka vymezená podle zákona o vlastnictví bytů nebo podle občanského zákoníku? | akgr.cz. akgr.cz | Advokátní kancelář Grinacová [online]. Dostupné z: <http://www.akgr.cz/clanky/bytova-jednotka-vymezena-podle-zakona-o-vlastnictvi-bytu-nebo-podle-obcanskeho-zakoniku/>
- [4] Ceny bytů | ČSÚ. Český statistický úřad | ČSÚ [online]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/ceny_bytu

Recenzoval

Vítězslava Hlavinková, Ing. Ph.D., ÚSI VUT v Brně, Purkyňova 464/118, Brno, odborný pracovník, adresa fakulty, 541148936, vitezslava.hlavinkova@usi.vutbr.cz

KONFERENCE SE KONÁ ZA PODPORY

