

ExFoS - Expert Forensic Science
XXXI. mezinárodní vědecká konference soudního inženýrství
Mikulov 2023



ExFoS 2023

Expert Forensic Science 2023

XXXI. mezinárodní vědecká konference Soudního inženýrství
31st International Scientific Conference of Forensic Engineering

Sborník příspěvků

Proceedings

Mikulov, 26. až 27. ledna 2023
Mikulov, 26th to 27th of January 2023

Název: ExFoS 2023, sborník příspěvků
Sestavili: Ing. Michal Křížák, Ing. Albert Bradáč, Ph.D.
Vydalo: Vysoké učení technické v Brně,
Ústav soudního inženýrství, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno
Vyšlo: leden 2023
Vydání: první
ISBN: 978-80-214-6133-8

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

OBSAH

OBSAH

SPOLEČNÁ ČÁST

POSTAVENÍ ZNALCE PŘI POSUZOVÁNÍ PRO OBECNÉ SOUDY, PRO ROZHODČÍ ŘÍZENÍ A PŘI MEDIACI – PŘÍKLADY

THE POSITION OF THE EXPERT IN ASSESSMENT FOR GENERAL COURTS, ARBITRATION AND MEDIATION – EXAMPLES

Richard Motyčka 6

SEKCE ANALÝZA SILNIČNÍCH NEHOD, OCEŇOVÁNÍ MOTOROVÝCH VOZIDEL, STROJŮ A ZAŘÍZENÍ

BRZDNÉ ZPOMALENÍ MĚSTSKÝCH AUTOBUSŮ

BRAKING DECELERATION TESTS OF URBAN BUSES

Piotr Cięпка¹⁾, Jakub Zębala¹⁾ 14

OPÓŹNIENIA HAMOWANIA AUTOBUSÓW MIEJSKICH

BRAKING DECELERATION TESTS OF URBAN BUSES

Piotr Cięпка¹⁾, Jakub Zębala¹⁾ 25

VYUŽITÍ KAMEROVÝCH ZÁZNAMŮ PRO ZPŘESNĚNÍ VZÁJEMNÉ POLOHY VOZIDLA A CHODCE

USE OF CAMERA RECORDINGS FOR MUTUAL POSITION REFINEMENT OF A VEHICLE AND A PEDESTRIAN

Michal Křížák¹⁾ 37

NETRADIČNÍ METODY ŘEŠENÍ VYBRANÝCH DOPRAVNÍCH NEHOD

UNCONVENTIONAL METHODS OF SOLVING SELECTED TRAFFIC ACCIDENTS

Roman Mikulec¹⁾, Jakub Motl¹⁾, Albert Bradáč¹⁾, Marek Semela¹⁾ 44

POČÍTAČOVÁ SIMULACE ZRANĚNÍ CHLAPCE ZADNÍM SEDADLE OSOBNÍHO VOZIDLA

COMPUTER SIMULATION OF INJURIES TO A BOY IN THE BACK SEAT OF A PASSENGER VEHICLE

Petr Pavlata¹⁾ 58

VOZIDLO JAKO ZBRAŇ – ŽIVELNOST JÍZDY A JEJÍ TECHNICKÉ VYMEZENÍ

THE VEHICLE AS A WEAPON – THE SPONTANEITY OF DRIVING AND ITS TECHNICAL DEFINITION

Ivo Stáňa¹⁾, Albert Bradáč¹⁾ 86

ZKOUŠKY PEVNOSTI A ŽIVOTNOSTI KAROSERIE OSOBNÍHO AUTOMOBILU A JEJICH DOPAD NA PROVOZNÍ BEZPEČNOST

STRENGTH AND DURABILITY TESTS OF PASSENGER CAR BODY AND THEIR IMPACT ON OPERATIONAL SAFETY

Květoslav Zdražil¹⁾ 97

SVĚTELNÁ TABULE – INTERVALOVÝ MEZISÍMKOVÝ ČASOVAČ

LIGHTBOARD – FRAME INTERVAL TIMER

Jakub Zębala¹⁾, Piotr Cięпка¹⁾, Wojciech Wach¹⁾ 115

TABLICA ŚWIETLNA – CZASOMIERZ INTERWAŁÓW MIĘDZYKŁATKOWYCH

LIGHTBOARD – FRAME INTERVAL TIMER

Jakub Zębala¹⁾, Piotr Cięпка¹⁾, Wojciech Wach¹⁾ 126

SEKCE STAVEBNICTVÍ A OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ

VLASTNOSTI OKOLÍ JSOU TAKÉ CENOTVORNÉ FAKTORY KULTURNÍCH PAMÁTEK S REZIDENČNÍ FUNKCÍ

PROPERTIES OF THE SURROUNDINGS ARE ALSO PRICING FACTORS OF CULTURAL MONUMENTS WITH RESIDENTIAL FUNCTION

David Brandejs¹⁾, Pavel Klika¹⁾ 138

ODHADY KAPITALIZAČNÍ MÍRY VYUŽÍVAJÍCÍ DATA Z EVROPSKÝCH FINANČNÍCH TRHŮ REITS – APLIKACE V ČR

CAPITALIZATION RATE ESTIMATIONS USING FINANCIAL DATA FROM EUROPEAN REITS MARKET - APPLIED IN THE CZECH REPUBLIC

Martin Cupal¹⁾, Dagmar Vágnerová Linnertová¹⁾, Monika Doležalová¹⁾ 149

ÚZEMNÍ PLÁNOVÁNÍ

ZONING PLANNING

Markéta Diakovová 155

BIOSOLÁRNÍ STŘECHY – PŘÍNOSY SPRÁVNÉ KOMBINACE ZELENÉ STŘECHY S FOTOVOLTAIKOU

BIOSOLAR ROOFS – THE BENEFITS OF THE RIGTH COMBINATION OF A GREEN ROOF WITH PHOTOVOLTAICS

Ing. Pavel Dostal 166

SLEDOVÁNÍ SPOTŘEBY ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ A OHŘEV TUV V BYTOVÉM DOMĚ OD ROKU 1932 DO SOUČASNOSTI	
<i>MONITORING OF ENERGY CONSUMPTION FOR HEATING AND HOT WATER IN A APARTMENT BUILDING FROM 1932 TO THE PRESENT</i>	
Leonard Hobst ¹⁾ , Monika Doležalová ¹⁾ , Pavel Klika ¹⁾ ,.....	173
OCEŇOVÁNÍ VĚCNÝCH BŘEMEN A ZEMĚDĚLSKÝCH POZEMKŮ	
<i>VALUATION OF ENCUMBRANCES AND AGRICULTURAL LANDS</i>	
Petr Polák ¹⁾ , Jakub Kalenský ¹⁾	184
NOVÝ STAVEBNÍ ZÁKON Č. 283/2021 SB. A JEHO ZMĚNY	
<i>NEW BUILDING ACT NO. 283/2021 COLL. AND ITS CHANGES</i>	
Alena Kliková ¹⁾	191
STANDARDSY ZPRACOVÁNÍ ZNALECKÝCH POSUDKŮ PRO STÁTNÍ POZEMKOVÝ ÚŘAD (NOVELIZACE K DATU 2. 1. 2023)	
<i>STANDARDS FOR THE PROCESSING OF EXPERT OPINIONS FOR THE STATE LAND OFFICE (AMENDED VERSION AS OF DATE 2. 1. 2023)</i>	
Vlastimil Vala ¹⁾ , Augustin Sadílek ¹⁾ , Filip Hakl ¹⁾ , Eva Mačurová ¹⁾	196
POJISTNÝ VENTIL	
<i>SAFETY VALVE</i>	
Zdeněk Pospíchal ¹⁾ ,	212
ZKUŠENOSTI S NOVOU PRÁVNÍ ÚPRAVOU ZNALECKÉ ČINNOSTI A S NOVELIZACÍ OCEŇOVACÍCH PŘEDPISŮ Z POHLEDU STÁTNÍHO POZEMKOVÉHO ÚŘADU – ROK DRUHÝ	
<i>EXPERIENCE WITH THE NEW LEGISLATION OF EXPERT ACTIVITY AND WITH THE AMENDMENT OF VALUATION REGULATIONS FROM THE PERSPECTIVE OF THE STATE LAND OFFICE – SECOND YEAR</i>	
Augustin Sadílek ¹⁾ , Vlastimil Vala ¹⁾ , Eva Mačurová ¹⁾ , Filip Hakl ¹⁾	222
ZMĚNY VE ZPŮSOBECH OCEŇOVÁNÍ LESA V LETECH 2021 A 2022	
<i>CHANGES IN FOREST VALUATION METHODS IN 2021 A 2022</i>	
Vlastimil Vala ¹⁾ , Augustin Sadílek ¹⁾ , David Březina ¹⁾ , Filip Hakl ¹⁾ , Eva Mačurová ¹⁾	239

SPOLEČNÁ ČÁST

**POSTAVENÍ ZNALCE PŘI POSUZOVÁNÍ PRO OBECNÉ SOUDY, PRO
ROZHODČÍ ŘÍZENÍ A PŘI MEDIACI – PŘÍKLADY**

**THE POSITION OF THE EXPERT IN ASSESSMENT FOR GENERAL COURTS,
ARBITRATION AND MEDIATION – EXAMPLES**

Richard Motyčka

ABSTRAKT:

Příspěvek se zabývá srovnáním činnosti znalce v důkazním řízení pro obecné soudy (v procesu víceinstančním), dále srovnáním činnosti znalce při rozhodčím řízení a srovnáním činnosti znalce – mediátora (v pozici obecně uznávaného nezávislého odborníka), který se stává aktivním účastníkem v procesu nalézání smírného řešení sporných otázek (organizátorem kompromisních řešení).

Příspěvek se zabývá výhodami a nevýhodami jednotlivých forem se základní analýzou perspektiv a rizik.

V praktické části jsou uvedeny některé zobecněné modelové případy (ve vztahu k znaleckým principům, systémům, mechanismům a postupům) při posuzování s porovnáním společných znaků a odlišností ... s cílem přispívat k co největší rychlosti, efektivnosti a co nejméně nákladovosti při řešení sporů.

ABSTRACT:

The report deals with comparison of an expert's activity in a probative trial for general courts (in the multiple stages of appeal), expert's activity in arbitration proceedings and expert's activity in the role of a mediator (in the position of the generally acknowledged independent expert), who becomes an active participant in the process of finding a peaceful settlement of controversial issues (organizer of composition solutions)

Moreover, the report describes the advantages and disadvantages of individual forms with basic analysis of the perspectives and risks.

In the practical part can be found some of the generalized model cases (in the relationship with expert principles, systems, mechanisms and procedures) in assessing with comparison of common characters and diversities. The aim of the report is to contribute to the maximum rate, effectiveness and minimum cost when solving a dispute.

KLÍČOVÁ SLOVA:

posuzovací standardy, objektivní nález, nestrannost, odbornost, rychlost, připuštění znaleckého posudku jako důkazu, posuzování s doložkou podle § 127a o.s.ř, koncentrace řízení, ekonomika vedení soudního sporu, efektivnost Justice.

KEYWORDS:

assessing standards, objective finding, objectiveness, expertise, rate, Admission of expert opinion as evidence, assessment with a clause under Section 127a o.s.r, concentration of proceedings, litigation economy, efficiency of Justice.

1 ÚVOD

Tato prezentace velmi úzce navazuje prezentaci v loňském roce (proto v názvu je změna pouze v záměně dovětku „Zkušenosti z praxe“ na dovětek „Příklady“). Proto předkladatel plně odkazuje na obsah loňské prezentace a zaměří se na zcela konkrétní (anonymizované) příklady.

2 CÍL

Cílem je ukázat na konkrétních případech určité souvislosti, které by bylo možno systémově vyhodnotit a použít jako určité Příklady (zpracované alespoň v anotačním rozsahu) a po proběhnuté podrobnější odborné diskuzi je použít jako určité Vzory, které by mohly být podkladem pro jejich zobecnění problematiky či vznik určitých posuzovacích standardů.

3 OBLASTI PŮSOBNOSTI

Příspěvek v podstatě navazuje už na vlastní prezentaci tohoto tématu z roku 2011. Vzhledem k obrovské různorodosti znaleckých oborů, odvětví a specializací má předkladatel za cíl zaměřit se na problematiku ve znaleckém oboru Stavebnictví (Pozemní stavby) v kombinaci s nezbytně potřebným znaleckým oborem Ekonomika.

3.1 Členění při kombinaci Stavebnictví -> Ekonomika a Ekonomika -> Stavebnictví

V tomto příspěvku předkladatel zužuje původní členění z primárního, sekundárního a terciálního již jen pouze na primární sféru (tj. pouze pro soudy všech stupňů). Ostatní posuzování (ve sféře sekundární a terciální) lze věcně, metodicky i systémově zajistit derivací produktů z primární sféry, neboť tím je dána i určitá záruka použitelnosti posuzovacích produktů z primární sféry, pokud by vývoj vztahů mezi účastníky dospěl do soudního sporu, tak lze tyto deriváty použít pro nezbytnou integraci posuzovacího problému.

Pro zjednodušení (uvedení jednotlivých příkladů) si předkladatel zavedl indexy:

Posudky v oborech Stavebnictví -> Ekonomika = S-E

Posudky v oborech Ekonomika -> Stavebnictví = E-S

3.2 Rozdělení na fáze při zpracování posudku v sestavě Stavebnictví -> Ekonomika

V této variantě posouzení předkladatel vychází z více než desetileté zkušenosti, že mnozí účastníci výstavbového procesu (Investor, Stavebník, Projektant, Zhotovitel) oslovují znalce již v době, kdy výstavbový proces ještě běží a již jsou zřejmé obavy, že může vztah (Investor-Projektant, Stavebník –Zhotovitel, Zhotovitel-Subdodavatel apod. kombinace) mezi účastníky vyústit do sporu. Kvalifikovaný účastník zpravidla (často prostřednictvím advokáta) kontaktuje znalce k přípravným úkonům, jejichž výsledkem by mohlo být vypořádání vznikajících konfliktů (časové prodlení při realizaci stavby, zřejmá nekvalita prováděného díla, nečekané vícepráce a nežádoucí cenové dodatky), ve snaze předcházet soudním sporům (např. formou mediace, smířčího řízení, nebo jiné formy mimosoudního vypořádání), kterým se snaží mnozí účastníci výstavbového procesu předcházet. Takovou snahu je třeba podpořit, neboť předcházení soudních sporů může v konečném důsledku znamenat velké úspory v nákladech na celou justiční soustavu.

Znalec se v takovém případě musí zamyslet nad problémem, jak efektivně poskytnout svoje produkty, tak aby v dané fázi byly odpovídající dané potřebě zadavatele.

V přípravné fázi pak znalec vstupuje do procesu svojí účastí na kontrolním dnu stavby, dále seznámením se s projektem, Smlouvou o dílo včetně dodatků, rozpočtem, dosavadním

průběhem realizace (zápisy ze Stavebního deníku, zápisy z Kontrolních dnů, Zjišťovací protokoly včetně průběžné fakturace, související korespondence účastníků atd.) tak, aby mohl (nejlépe formou mediace) přispět k vyjasňování rozdílných stanovisek účastníků. Často ještě před touto fyzickou účastí je znalec kontaktován k předběžnému vyjádření k problematice na základě jen znalosti shora uvedených dokumentů a laickým popisem vývoje situace. Zde logicky není nejmenší důvod, aby znalec zahajoval jakékoliv znalecké úkony, ale využil své profesní (inženýrské či technické) kvalifikace (projektant, stavitel, technický dozor, technolog, rozpočtář apod.) a tedy poskytl zadavateli výstupy autorizované osoby na základě příslušných certifikátů odbornosti. V praxi je ověřeno, že nejméně polovina účastníků sporu má snahu dosáhnout vyřešení sporu všemi možnými mimosoudními postupy. V praxi je však též ověřeno, že ta druhá polovina účastníků sporu zpravidla dělá všechno možné, aby k soudnímu sporu došlo. To je však problematika značně přesahující rozsah tohoto příspěvku.

V této přípravné fázi znalec (též autorizovaná osoba ve spojení s certifikovanými specialisty) nabízí produkt nazvaný buďto „Posudek nebo Expertiza“ opatřený doložkou autorizované osoby (dle registrace u ČKAIT nebo ČKA) včetně razítka (se státním znakem) prokazujícím stejnou kvalifikaci k posouzení problematiky v oboru Stavebnictví jako znalec v témže oboru (ne-li vyšší). Zákon 254/2019 Sb. spolu s vyhl. č. 503/2020 S a 505/2020 Sb. již konečně rozlišuje tzv. „Odbornou způsobilost znalce“ v daném oboru, odvětví a případně specializaci pro které byl zapsán (viz § 5 odst. 1a; § 8 a další zák. 254/2019 Sb.). Posudek vypracovaný autorizovanou osobou (opatřený razítkem AO se st. znakem) a textovou doložkou dle dispozic příslušné komory ze zákona (nejčastěji ČKAIT) je plnohodnotným dokumentem, který respektuje ta část OVM, která se řídí Správním řádem (500/2004 Sb.) [11]. Není problémem znalce – autorizované osoby, že soudní praxe se není dlouhodobě schopná vypořádat s formálními odlišnostmi mezi Spř – 500/2004 Sb. a OSŘ – 99/1963 Sb. potažno Trř. - zák. č. 141/1961 Sb. Dalším zřejmým konfliktem mezi shora uvedenými „řády“ vyplývá z požadavku MSp na aplikaci § 127a OSŘ. Předkladatel příspěvku s údivem zjišťuje, že aplikace § 127a OSŘ není zakotvena ani v zák. 254/2019 Sb, ani ve vyhl. 503/2020 natož ve vyhl. č. 504 a 505/2020 Sb. Zde lze odkázat na potřebu podrobnější diskuze odkazem na str. 4-7 loňského příspěvku.

Dílčí závěry:

Nelze odůvodněně nutit zadavatele, aby si v případě neshody s jiným účastníkem výstavbového procesu zadával rovnou znalecký posudek, když snahou všech by mělo být vyřešit neshody nejprve všemi možnými mimosoudními prostředky. Nehledě na to, že při řešení neshod ve výstavbovém procesu se jednáni zúčastňuje vždy více osob (ve funkcích Investor, Stavebník, Projektant, Technický dozor, Stavitel, Zhotovitel, Subdodavatel a znalec-autorizovaná osoba-mediátor) a je vždy nejprve potřeba zvolit mediační formu, smírčí či jinou podobnou formu jednáni. Proto již více než deset roků nabízí předkladatel zadavatelům nejprve postupně ústní konzultaci, písemné stanovisko, nálezový posudek, zajišťovací posudek autorizované osoby a teprve po vyčerpání těchto nástrojů nastupuje instrument nazvaný Znalecký posudek. Z logiky věci však vyplývá, že Znalecký posudek (zejména má-li obsahovat doložku včetně aplikace § 127a OSŘ) může být vypracován až v okamžiku zahájení soudního sporu (tj. přidělením Sp.zn. a zavedením sporu do registrace příslušného soudu (viz www.justice.cz/info-soud). Takový znalecký úkon však vyžaduje zcela specifické nároky na Zadání, shromáždění podkladů a jejich výčet, popis postupu při výběru zdrojů dat - jejich popis, hodnocení věrohodnosti zdrojů dat, dále popis postupu při sběru a tvorbě dat, popis postupu při zpracování dat včetně výčtu dat zpracovaných. Pak nastupuje popis postupu při analýze dat, výsledky analýzy dat, následuje interpretace výsledků analýzy a kontrola postupu. Teprve poté může znalec formulovat závěr prostřednictvím citace odborných otázek a odpovědí na ně včetně řešení podmínek správnosti

závěrů, případně skutečností snižujících přesnost závěrů. Aby se mohl znalec beze zbytku vypořádat se shora uvedenými náležitostmi posudku musí dosáhnout vyčerpávajícího zajištění podkladů od všech účastníků sporu, jejich příkladně součinnosti (viz podrobný popis na str. 4-7 loňské prezentace. Takové požadavky kladou zcela jiné nároky časové, kapacitní, materiální, koordinační a zejména finanční, než když probíhá některá ze shora uvedených přípravných fází.

4 JEDNOTLIVÉ PŘÍKLADY

4.1 Stavebnictví -> Ekonomika

Příklad 1. Developer XX proti Zhotoviteli YY (Zadavatel Developer XX)

Úkol znalce: posoudit vady a porucha díla před dokončením v důsledku odstoupení Developera od SoD.

Proveden ZP č. 2948-050/2015 ze dne 4.2. 2016

Podklady: zajišťoval pouze Zadavatel, protože Zhotovitel nezajistil součinnost zejména poskytnutím podkladů.

Závěr: zjištěny dílčí vady a nedodělky nebránící v dokončení díla (zahájen prodej jednotlivých BJ)

Vývoj situace: V roce 2018 znalec kontaktován zástupcem Zhotovitele YY. Proběhlo několik konzultací a byl zadán ZP tentokrát protistranou. Zejména byl znalec informován, že je veden soudní spor (OS v Berouně 113C 66/2014) což původní zadavatel znalci zatajil.

Provedeno doplňující shromáždění podkladů a znalcem vyhlášeno nové místní šetření za účasti obou účastníků sporu. Následně znalec provedl další posudek ve věci s jiným úkolem (vyjádřit zhodnocení věci). Vypracován ZP č. 3038-012/2019 ze dne 10.9. 2020

Průběh sporu: Soud nedal formální souhlas s nahlížením do spisu (po opakovaných žádostech znalce). Znalec následně nahlédl do spisu prostřednictvím advokáta zastupujícího Zhotovitele (žalobce) v pozici – fotograf při pořizování obsahu spisu fotoaparátem.

V průběhu řízení (viz Informace o průběhu řízení – Příloha 1) soud nepřipustil posudek znalce i přesto, že byla uvedena doložka včetně § 127a OSŘ.

Výsledek: Rozhodnutí nalézacího soudu po provedení několika opravných prostředků zcela v rozporu se závěry ZP č. 3038-012/2019.

Příklad 2. Developer AB proti Zhotoviteli CD (Zadavatel: Zhotovitel CD)

Úkol znalce: posoudit rozestavěnost staveb – rodinných dvojdomků včetně stupně rozestavěnosti a vyčíslit rozpočtově finanční nárok Zhotovitele po odstoupení od SoD.

Proveden ZP č. 3097-026/2019 ze dne 9.2. 2019

Podklady: zajišťoval pouze Zadavatel, protože Developer nezajistil součinnost zejména poskytnutím podkladů.

Úkol:

Úkolem znalce je odpovědět na otázky:

- 1 Vyčíslit hodnotu nemovité věci
- 2 Zjistit, jak se mělo podle platných zákonů postupovat při fakturování a započtení dodávek materiálu provedených žalovaným

-
- 3 Stanovit, zda změnami projektu došlo ke zhodnocení či znehodnocení nemovitých věcí a do jaké míry
 - 4 Zhodnotit náklady na odstranění případných vad
 - 5 Případné další otázky dle uvážení znalce.

Závěr: zjištěn stav rozestavěnosti, vyhodnoceny náležitosti SoD, vyhodnocen stav dokumentace skutečného provedení, vyčíslena rozestavěnost v objemových a finančních ukazatelích.

Průběh sporu: Soud dal formální souhlas s nahlížením do spisu. Znalec následně nahlédl do spisu a zajistil si kompletní obsahu spisu fotoaparátem.

Výsledek: Rozhodnutí nalézacího soudu po provedení několika opravných prostředků dosud nebylo vydáno. Podle Informace o průběhu řízení o ObS pro Prahu 10 Sp.zn. 17C 617/2015 bylo řízení přerušeno dne 4.5. 2020.

4.2 Ekonomika -> Stavebnictví

Příklad 3. Společník EF proti Společníkovi GH (Zadavatel: Společník GH - žalovaný)

Úkol znalce: posoudit cenu pozemků – vinařství začleněných do vinařského komplexu včetně vyjádření zhodnocení pozemků pěstební činností a výstavbou staveb sloužících provozu vinařství.

Postupně ve věci provedeny úkony:

- ZP č. 8573/2016 znalec V. Myslíka,
- ZP č. 2/2017 ZÚ A Consult plus, s r.o.
- ZP č. 3008-014/2017 znalec R. Motyčka
- ZP č. 181016 ZÚ A Consult plus, s r.o
- Písemné vyjádření znalce po nařízeném ústním jednání ze dne 23.6. 2022

Podklady: zajišťoval převážně Zadavatel (žalovaný), protože žalobce deklaroval, že má svého znalce (viz ZÚ A Consult plus, s r.o.) a další – jiný ZP nepotřebuje, resp. ho nezajímá.

Proto ZP č. 3008-014/2017 znalce R. Motyčky obsahuje doložku dle § 127a OSŘ.

Úkol:

Hlavní otázka:

1. Ocenit nemovité věci obvyklou cenou podle stavu ke dni 14.10. 2016.

Podotázky:

1.1 Vyjádřit se k metodické a věcné správnosti znaleckého posudku č. 8573/2016 vyhotoveného znalcem Ing. Václavem Myslíkem dne 22.9. 2016. V případě, že vlastní závěry se budou lišit od závěrů v posudku znalce V. Myslíka, vysvětlit důvody takového rozdílu.

1.2 Vyjádřit se k metodické a věcné správnosti znaleckého posudku č. 2/2017 vyhotoveného ZÚ A Consult plus, s r.o. ze dne 23.2. 2017. V případě, že vlastní závěry se budou lišit od závěrů uvedeného znalce, vysvětlit důvody takového rozdílu.

Závěr: zjištěn značný rozdíl v oceněních zejména v ZP č. 181016 ZÚ A Consult plus, s r.o a ZP č. 3008-014/2017 R. Motyčky.

Průběh sporu: Ve spolupráci s advokáty obou účastníků navržen výslech obou znalců (proběhlo dne 23.6. 2022). Následně soudem vyzván znalec R. Motyčka, aby písemně reagoval na argumentaci ZÚ A Consult plus, s r.o. přednesenou na společném jednání se znalci dne 23.6. 2022.

Ke dni 7.10. 2022 znalec R. Motyčka zaslal soudu písemné vyjádření č.j. 2022-035 v rozsahu 15 stran + 57 Příloh.

Výsledek: Rozhodnutí dosud nebylo vydáno. Podle Informace o průběhu řízení o MS v Praze Sp.zn. 73Cm 139/2018 bylo poslední jednání nařizeno na den 22.7. 2022. Spor není dosud prvoinstančně rozhodnut.

5 ZÁVĚR

Závěrem nezbyvá než konstatovat to, co autor příspěvku již dlouho vnímá. Diskuse o této problematice je velmi žádoucí, protože téma bylo, je a bude aktuální zejména v podmínkách současné energetické krize, válce na Ukrajině a inflace.

Je nepochybné, že tuto problematiku nelze vtěsnat do rozsahu jednoho příspěvku (autorovi tohoto příspěvku se to opakovaně nepodařilo), je však nezbytné věnovat této problematice náležitou pozornost, neboť problémy shora naznačené by se mohly pro mnohé znalce stát problémy existenčními.

Je potřeba vytvářet a kultivovat vztahy mezi znalci a Justicí vytvářet zpětné vazby soudu o výsledcích sporů, které by sloužily pro další rozvoj znaleckého stavu, včetně dalšího propojení aktivit na poradní sbory, Justiční akademii a na druhou stranu na orgány ČKAIT a HK ČR. Další rozvoj znalecké činnosti bez spolupráce s těmito institucemi je podle mého názoru již dnes nemyslitelný.

6 LITERATURA

- [1] Rozsudek NS ČR : 22 Cdo 1810/2009 ze dne 21.10. 2009
- [2] Obchodní zákoník : 513/1991 Sb. v platném znění
- [3] Zák. č. 301/1992 Sb. o Hospodářské a Agrární komoře
- [4] Zák.č. 216/1994 Sb. o rozhodčím řízení v platném znění
- [5] Řád Rozhodčího soudu při HK ČR a AK ČR pro vnitrostátní spory ve znění ke dni 1.2. 2007
- [6] Zák. č. 36/1967 Sb. o znalcích a tlumočnících v platném znění
- [7] Občanský zákoník č. 40/1964 Sb. v platném znění
- [8] Strategie HK ČR pro roky 2011 - 2013
- [9] zák. č. 99/1963 Občanský soudní řád
- [10] zák. č. 150/2002 Sb. Soudní řád správní
- [11] zák. č. 500/2004 Sb. Správní řád
- [12] publikace "Zásada koncentrace řízení a jejich uplatnění v civilním soudním řízení" Klára Hamuláková, nakladatelství Leges ISBN 978-80-87212-51-6 z roku 2010,
- [13] zák. č. 89/2012 Sb. Občanský zákoník (NOZ)

ExFoS - Expert Forensic Science
XXXI. mezinárodní vědecká konference soudního inženýrství
Mikulov 2023

- [14] zák. č. 141/1961 Sb. Zákon o trestním řízení soudním (trestní řád)
- [15] Rozsudek Nejvyššího soudu ČR sp. zn. 26 Cdo 3928/2013, ze dne 22. 1. 2014
- [16] Motzke Radek Mgr., Mediace ve stavebnictví
- [17] Vávra Roman Doc.Ing, Ph.D. Řešení sporů ve stavebnictví s podporou expertní kanceláře
- [18] zák. č. 183/2006 Sb. Stavební zákon
- [19] zák. 455/1991 Sb. Živnostenský zákon
- [20] zák. 254/2019 S. Zákon o zanlcích, znaleckých kancelářích a znaleckých ústavech
- [21] vyhl. 503/2020 Sb. vyhláška o výkonu znalecké činnosti
- [22] vyhl. 504/2020 Sb. vyhláška o znalečném
- [23] vyhl. 505/2020 Sb. vyhláška, kterou se stanoví seznam znaleckých odvětví jednotlivých znaleckých oborů, jiná osvědčení o odborné způsobilosti, osvědčení vydaná profesními komorami a specializační studia pro obory a odvětví

SEKCE ANALÝZA SILNIČNÍCH NEHOD, OCEŇOVÁNÍ
MOTOROVÝCH VOZIDEL, STROJŮ A ZAŘÍZENÍ

BRZDNÉ ZPOMALENÍ MĚSTSKÝCH AUTOBUSŮ

BRAKING DECELERATION TESTS OF URBAN BUSES

Piotr Ciępka¹⁾, Jakub Zębala²⁾

ABSTRAKT:

Tento článek představuje výsledky brzdných zkoušek městských autobusů, které intenzivně brzdily na suchém povrchu vozovky. Z výsledků vyplývá, že u testovaných autobusů činil průměr dosažených brzdných zpomalení 7,6 m/s², zatímco směrodatná odchylka byla rovna 0,9 m/s². Dále jsou uvedeny výsledky průzkumů hodnocení hodnot brzdného zpomalení pasažéry autobusu, které ukazují, že hodnocení hodnot brzdného zpomalení je zatíženo velmi vysokou nejistotou.

ABSTRAKT:

The results of braking tests of city buses performed on dry pavement are presented. The results indicate that buses reached the average deceleration 7,6 m/s², while the standard deviation was equal 0.9 m/s². Additionally, the results of braking deceleration value estimated by bus passengers are shown, which indicate that the estimated values of deceleration are heavily by uncertainty.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Sběrnice, brzdění, zpomalení, vyhodnocení hodnot zpomalení.

KEYWORDS:

Bus, braking, braking deceleration, deceleration value estimation.

1 ÚVOD

Manévry řízení autobusu mohou vést k působení sil, které mohou u stojících cestujících vyvolat nestabilitu a způsobit jejich pád. Tyto nehody většinou nesouvisejí s kolizemi, ale jsou považovány za hlavní příčinu zranění ve veřejné dopravě. U starších lidí mohou vyvolat strach z pádu, který je odrazuje od používání autobusů. Vysoké zpomalení může také způsobit nepohodlí cestujících. V mnoha publikacích je možné najít výsledky studií brzdného zpomalení v reálných, ale ne kolizních dopravních situacích. Tyto studie ukazují, že při běžném zastavení autobusu se brzdné zpomalení pohybuje od 1,2 m/s² do 3,0 m/s² [1, 2, 3, 4, 5]. V práci [6] navrhl autor bezpečnou hranici pro rovnováhu v autobusu bez zábradlí v rozmezí 1,0-1,5 m/s². Jiné studie naznačují, že k hranici pocitování nepohodlí dochází u cestujících již tehdy, když zpomalení dosáhne hodnot vyšších než 0,75 m/s². [7].

Jinou otázkou je brzdění autobusu v kolizní situaci. Řidiči autobusů, kteří jsou si vědomi nebezpečí, někdy přiznávají, že v zájmu bezpečnosti cestujících raději nebrzdí s maximálním zpomalením - "je lepší narazit do vozidla než zastavit autobus před nárazem, který by vedl k pádu cestujících". Z výsledků průzkumu provedeného Polským sdružením soudních znalců v oboru dopravních nehod (PSBS) vyplývá, že přibližně 75 % dotázaných akceptovalo brzdění

¹⁾ Ciępka, Piotr, M.Sc., Instytut Ekspertyz Sądowych, Kraków, Polsko, +48126185721, pciepka@ies.gov.pl

²⁾ Zębala, Jakub, PhD, Instytut Ekspertyz Sądowych, Kraków, Polsko, +48126185721, jzebala@ies.gov.pl

v nouzové situaci při použití maximálního zpomalení, kterého mohl autobus dosáhnout – zpomalení 6–8 m/s² akceptovalo 86 % sedících cestujících a 68 % stojících cestujících. [5].

Analýza průběhu dopravní nehody poskytuje odpověď na otázku, zda řidič vozidla mohl a měl srážce zabránit. Zda měl řidič brzdit s maximální intenzitou, však může být ponecháno na posouzení soudu, který může upřednostnit bezpečnost cestujících před zabráněním srážce. Znalec však může a měl by uvést, zda řidič autobusu mohl srážce zabránit intenzivním brzděním. Pro takovou analýzu je nutné znát hodnoty brzdného zpomalení, kterých mohou autobusy dosáhnout. Účelem tohoto článku je prezentovat výsledky brzdění několika různých modelů autobusů.

2 VÝSLEDKY TESTU BRZDNÉHO ZPOMALENÍ

2.1 Výzkum PSBS

2.1.1 Čas, místo a podmínky testování

Zkoušky brzd na městských autobusech byly provedeny během 3. symposia "Dopravní nehody ve znalecké praxi", které v roce 2016 uspořádala Polská společnost soudních znalců v oboru dopravních nehod. Výzkum byl proveden na vzletové a přistávací dráze letiště v Kaniowě. V době testů byly silniční a atmosférické podmínky velmi dobré: bylo slunečno a asfaltový povrch vozovky byl suchý a čistý. V době brzdění bylo v autobusech několik cestujících.

2.1.2 Objekty výzkumu

Pro studii byly použity dva kloubové autobusy: MAN Lion's City G/G LE A23 CNG a Solaris Urbino 18 1CDCG. Na obr. 1 je znázorněn celkový vzhled těchto autobusů a jejich technické údaje jsou uvedeny v tab. 1.



Obr. 1 – Autobusy MAN Lion's City A23 (vlevo) a Solaris Urbino 18 (vpravo).

Fig. 1 – MAN Lion's City A23 (left) and Solaris Urbino 18 (right) buses.

Tab. 1 – Údaje o vozidlech testovaných PSBS.

Tab. 1 – Data of the vehicles tested by PSBS.

Autobus	MAN Lion's City A23	Solaris Urbino 18
délka [mm]	17980	18000
šířka [mm]	2500	2550
výška [mm]	3370	3400
rozvor I-II [mm]	5105	5130

Autobus	MAN Lion's City A23	Solaris Urbino 18
rozvor II-III [mm]	6770	6770
přední převis [mm]	2700	2750
hmotnost v nenaloženém stavu [kg]	17232	16190
rok výroby	2015	2011
pneumatiky	Continental Urban 275/70R22.5	Náprava I: Kormoran C Náprava II a III: protektorovaná 275/70R22.5

2.1.3 Měřicí zařízení

Během studie bylo k záznamu zpomalení použito zařízení XL Meter Pro Gamma od společnosti Inventure Automotive Electronics Inc. [8], které zaznamenává okamžité hodnoty zrychlení v závislosti na čase. Software decelerometru XL Meter vypočítá hodnotu středního zpomalení při plném brzdění MFDD v souladu s předpisem č. 13 o schvalování technické způsobilosti vozidel. [9].

2.1.4 Zjištění

Hodnoty brzdného zpomalení dosažené testovanými autobusy při intenzivních brzdných zkouškách jsou uvedeny v tab. 2. Z analýzy výsledků uvedených v této tabulce vyplývá, že autobus Solaris dosáhl o něco vyšších hodnot brzdného zpomalení než autobus MAN, a to i přesto, že se jednalo o starší vozidlo, které navíc bylo vybaveno protektorovanými pneumatikami namontovanými na 2. a 3. nápravě. Během zkoušek byly autobusy mezi jednotlivými zkouškami intenzivního brzdění několikrát méně intenzivně bržděny, což vedlo k výraznému zvýšení teploty brzd. Je vidět, že brzdový systém autobusu MAN byl o něco méně odolný vůči teplotám.

Tab. 2 - Výsledky brzdných zkoušek autobusů.
Tab. 2 – Bus braking test results.

Vzorek č.	Zpomalení při brzdění [m/s²]	
	MAN Lion's City A23	Solaris Urbino 18
1	7,1	7,5
2	7,1	7,8
3	6,9	8,0
4	6,7	7,3
průměrná hodnota	7,0	7,6
min	6,7	7,3

Vzorek č.	Zpomalení při brzdění [m/s ²]	
	MAN Lion's City A23	Solaris Urbino 18
max	7,1	8,0

2.2 BusEuroTest IV

2.2.1 Čas, místo a podmínky testování

Testy se uskutečnily v roce 2004 na závodní dráze Velkopolského automobilového klubu na letišti Ławica. Testy byly součástí polského vydání *BusEuroTestu*, cyklické akce organizované novináři z dopravního průmyslu, kteří jsou členy *Asociace redaktorů užitkových vozidel (ACE)*. [10]. Během zkoušek byly autobusy zatíženy sudy s vodou nebo pytlí s pískem tak, aby jejich hmotnost odpovídala 80 % přípustné celkové hmotnosti.

2.2.2 Objekty výzkumu

Byly zkoumány tři autobusy: MAN NL 283 Lion`s Single NL 283 A37, Solaris Urbino II 12 PE 183C a Volvo 7700 D7C. Na obr. 2 je znázorněn celkový vzhled těchto autobusů a v tab. 3 jsou uvedeny jejich technické údaje.



Obr. 2 – Testované autobusy - zleva Solaris, Volvo a MAN (zdroj) [10]).
Fig. 2 – Tested buses – from the left Solaris, Volvo and MAN (source [10]).

Tabulka 3 – Podrobnosti o vozidlech použitých při testech BusEuroTest IV.
Tab. 3 – Data of the vehicles used in BusEuroTest IV tests.

Autobus	MAN Lion's City A37	Solaris Urbino II	Volvo 7700
délka [mm]	11950	12000	11944
šířka [mm]	2500	2550	2550
výška [mm]	2940	3000	2962
rozvor [mm]	5875	5900	5945
přední převis [mm]	2700	2700	2664
hmotnost v nenaloženém stavu [kg]	11000	10800	11450

pneumatiky	Michelin vpředu: 275/70 R 22,5 vzadu: 455/45 R 22,5	Michelin 275/70 R22,5	Michelin XZU+ 275/70R R22.5
------------	---	--------------------------	--------------------------------

2.2.3 Zjištění

Hodnoty brzdného zpomalení dosažené testovanými autobusy při zkouškách prudkého brzdění jsou uvedeny v tab 4.

Tab. 4 – Výsledky zkoušek brzdění autobusu.

Tab. 4 – Bus braking test results.

Počáteční rychlost [km/h]	Zpomalení při brzdění [m/s ²]		
	MAN Lion's City A37	Solaris Urbino II	Volvo 7700
20	7,1	6,7	5,7
40	6,7	6,2	6,1
60	6,4	6,1	6,1
průměrná hodnota	6,7	6,3	6,0
min	6,4	6,1	5,7
max	7,1	6,7	6,1

V případě autobusů MAN Lion's City a Solaris Urbino II je patrná tendence ke zvyšování zpomalení s klesající rychlostí, od které byl test prováděn. Autobus Volvo 7700, který brzdil z počáteční rychlosti 20 km/h, dosáhl mimořádně nízkého zpomalení, což mohlo být způsobeno tím, že byl vybaven bubnovými brzdami.

2.3 Testy autobusů Automet Apollo

2.3.1 Čas, místo a podmínky testování

Zkoušky intenzivního brzdění autobusů Automet Apollo byly provedeny v rámci širšího výzkumného programu financovaného Národním centrem pro výzkum a vývoj [11]. Brzdné zkoušky byly prováděny na suchém a čistém asfaltovém povrchu udržovaném ve velmi dobrém stavu. Během zkoušek byl autobus obsazen řidičem a osobou obsluhující měřicí přístroje.

2.3.2 Objekt výzkumu

V rámci studie byly provedeny intenzivní brzdné zkoušky na autobusu Apollo, který je pojízdnou laboratoří Swietokrzyské technické univerzity. [12]. Jedná se o autobus vyrobený polskou společností Automet na podvozku Mercedes-Benz typu 970.24/Atego 1018L/1022L. Na obr. 3 je znázorněn celkový vzhled tohoto vozidla a jeho technické údaje jsou uvedeny v tab. 5.



Obr. 3 – Automet Apollo bus (zdroj: [13]).
Fig. 3 – Automet Apollo bus (source: [13]).

Tab. 5 – Technické údaje sběrnice Automet Apollo.
Tab. 5 – Technical data of the Automet Apollo bus.

Autobus	Automet Apollo
délka [mm]	8700
šířka [mm]	2415
výška [mm]	3270
rozvor [mm]	4220
přední převis [mm]	1750
hmotnost v nenaloženém stavu [kg]	7645
velikost pneumatiky	245/70R17,5

2.3.3 Měřicí zařízení

Měřicí systém instalovaný ve vozidle se skládal z následujících součástí:

- Optoelektronický senzor Corrsys Datron S-350® Aqua,
- Třiosý akcelerometr TAA®,
- Stanice pro sběr dat Datron uEEP12®.

2.3.4 Zjištění

Hodnoty brzdného zpomalení získané u autobusu Automet Apollo brzděného z počáteční rychlosti 30 km/h a 50 km/h jsou uvedeny v tab. 6.

Tab. 6 – Výsledky brzdných zkoušek sběrnice Automet Apollo.

Tab. 6 – Automet Apollo bus braking test results.

Vzorek č.	Zpomalení při brzdění [m/s ²]	
	30 km/h	50 km/h
1	8,7	8,5
2	6,9	8,0
3	7,8	8,8
4	8,0	7,2
5	7,8	8,5
6	7,4	8,4
7	8,1	8,5
8	9,0	8,2
9	9,4	8,3
10	8,7	8,5
průměrná hodnota	8,2	8,3
min	6,9	7,2
max	9,4	8,8

Při zkouškách brzdění autobusu Automet Apollo na suchém asfaltu se zpomalení pohybovalo v rozmezí 6,9-9,4 m/s², přičemž rozptyl výsledků byl mnohem větší při zkouškách prováděných od rychlosti 30 km/h. Průměrné hodnoty zpomalení byly prakticky nezávislé na rychlosti, od které bylo brzdění zahájeno.

2.4 Testy autobusů Autosan

2.4.1 Čas, místo a podmínky testování

Zkoušky intenzivního brzdění polských autobusů starší konstrukce byly provedeny v rámci výzkumu na Slezské technické univerzitě. [14]. Tehdy bylo testováno pět různých modelů autobusů, a to nejen starší konstrukce, ale i vyrobených v 80. a 90. letech. Jedním z novějších tehdy testovaných autobusů byl Autosan H10-11.21. V tomto článku jsou uvedeny výsledky testů tohoto konkrétního vozidla, které bylo intenzivně brzděno na suchém asfaltovém povrchu. Zpomalení při brzdění dosažená ostatními vozidly uvedenými v článku [14] se významně lišila od údajů uváděných pro novější vozidla, a proto jsou vynechány.

2.4.2 Objekt výzkumu

Celkový vzhled autobusu Autosan H10-11.21 je znázorněn na obr. 4, jeho technické údaje jsou shrnuty v tab. 7. Během zkoušek byl autobus obsazen řidičem a osobou obsluhující měřicí přístroje.



Obr. 4 – Autosan bus H10-11.21.
Fig.4 – Autosan H10-11.21 bus.

Tab. 7 – Technické údaje sběrnice Autosan H10-11.21.
Tab. 7 – Technical data of the Autosan H10-11.21 bus.

Autobus	Autosan H10-11.21
délka [mm]	11200
šířka [mm]	2500
výška [mm]	3085
rozvor [mm]	5425
hmotnost v nenaloženém stavu [kg]	9140
velikost pneumatiky	10 R20 PR D-120

2.4.3 Měřicí zařízení

Pro studii byl použit mikroprocesorový záznamník zrychlení, který je vlastním řešením Ústavu dopravy Slezské technické univerzity. Tento záznamník měřil zrychlení od -2 g do $+2$ g při frekvenci 100 Hz.

2.4.4 Zjištění

Hodnoty brzdného zpomalení získané autobusem Autosan H10-11.21, brzděným z počátečních rychlostí, které ukazují rychloměry 20 km/h a 40 km/h, jsou uvedeny v tab. 6.

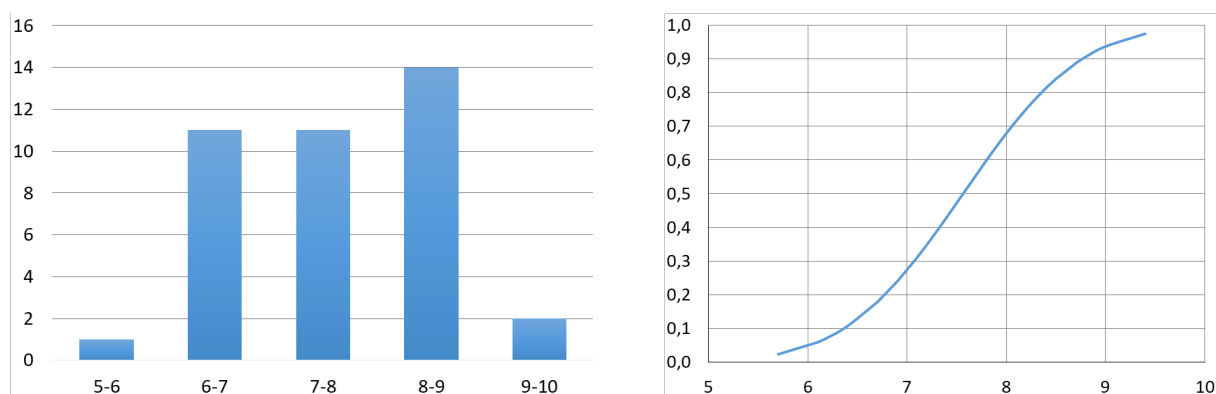
Tab. 8 – Výsledky brzdných zkoušek autobusů Autosan H10-11.21.
Tab. 8 – Autosan H10-11.21 bus braking test results.

Počáteční rychlost [km/h]	Zpomalení při brzdění [m/s ²]
---------------------------	---

20	7,9
40	6,9
průměrná hodnota	7,4

2.5 Statistická analýza

V tomto článku je uvedeno celkem 39 výsledků zkoušek intenzivního brzdění šesti městských autobusů, které intenzivně brzdily na suché vozovce. Z kombinace všech výsledků vyplývá, že průměrná hodnota zjištěného brzdného zpomalení byla $7,6 \text{ m/s}^2$, zatímco směrodatná odchylka byla rovna $0,9 \text{ m/s}^2$. Graf četnosti výskytu hodnot zpomalení a jejich rozložení je uveden v obr. 5.

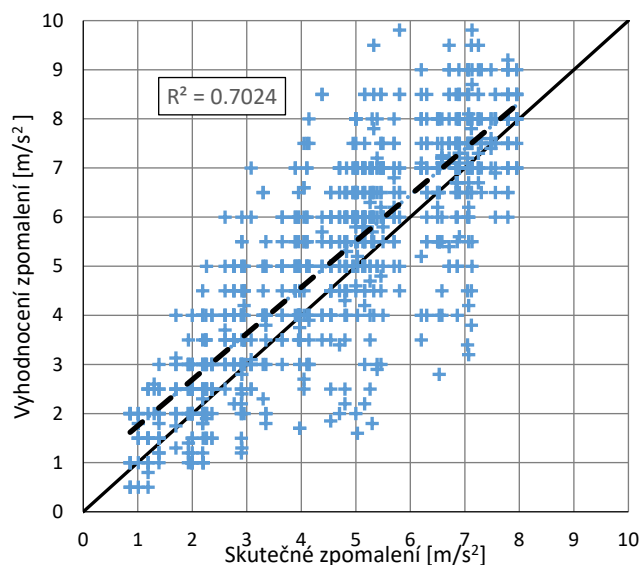


Obr. 5 – Statistická analýza – četnost (vlevo) a rozdělní (vpravo).

Fig. 5 – Statistical analysis – frequency (left) and cumulative distribution function (right).

3 VYHODNOCENÍ HODNOT BRZDNÉHO ZPOMALENÍ

Výzkum bezpečného zastavení městského autobusu [5] byl proveden formou dotazníkového šetření a mezi otázkami adresovanými respondentům byla i otázka týkající se subjektivního hodnocení hodnoty zpomalení při brzdění. V následujícím textu uvádíme výsledky těchto hodnocení, abychom čtenáře upozornili, že pokusy o stanovení hodnoty brzdného zpomalení na základě intuitivního odhadu řidičů autobusů jsou spojeny s vysokou nejistotou. Na obr. 6 je znázorněn vztah mezi skutečným zpomalením, kterého autobusy dosáhly při jednotlivých brzdných zkouškách, a zpomalením odhadovaným testovanými osobami.



Obr. 6 – Srovnání skutečných a odhadovaných zpomalení.

Fig. 6 – Comparison of real and assessing decelerations.

Přerušovaná čára znázorňuje trendovou linii na obrázku 4, která naznačuje obecnou tendenci k nadhodnocování odhadovaných hodnot. Na základě analýzy relativních chyb v odhadu hodnot zpomalení lze dospět k závěru, že nadhodnocení hodnoty zpomalení dosáhlo 135 %, zatímco podhodnocení hodnoty nebylo větší než 68 %. Zde je třeba zdůraznit, že převážná většina účastníků průzkumu byli odborníci na rekonstrukci dopravních nehod. Lze tedy očekávat, že pokud by hodnoty zpomalení posuzovaly jiné osoby, které se nezabývají vyšetřováním dopravních nehod, byly by chyby odhadu pravděpodobně mnohem vyšší.

4 SOUHRN

Brzdné zpomalení dosažené konkrétním vozidlem je velmi důležitým parametrem při rekonstrukci dopravní nehody. Závisí na mnoha faktorech, včetně technického stavu vozidel včetně pneumatik, stavu povrchu vozovky a povětrnostních podmínek. Ve výzkumu prezentovaném v tomto článku byly získány hodnoty brzdného zpomalení pro vybrané autobusy brzděné na dobré a velmi dobré suché vozovce. V případě horší kvality, mokrého nebo znečištěného asfaltu je třeba počítat s nižšími hodnotami zpomalení. V každém takovém případě se doporučuje provést brzdovou zkoušku s vozidlem, které bylo účastníkem nehody, samozřejmě pokud to jeho stav umožňuje.

5 ZÁVĚRY

1 Autobusy popsané v článku dosáhly při zkouškách intenzivního brzdění na suchém asfaltovém povrchu následujících zpomalení:

- MAN Lion's City A23 6,7–7,1 m/s²,
- MAN Lion's City A37 6,4–7,1 m/s²,
- Solaris Urbino 18 7,3–8,0 m/s²,
- Solaris Urbino II 6,1–6,7 m/s²,
- Volvo 7700 5,7–6,1 m/s²,
- Automet Apollo 6,9–9,4 m/s²,
- Autosan H10-21 6,9–7,9 m/s².

-
- 2 Průměr získaných hodnot zpomalení byl $7,6 \text{ m/s}^2$, zatímco směrodatná odchylka byla $0,9 \text{ m/s}^2$.
 - 3 Pokusy odhadnout hodnotu zpomalení při brzdění u řidičů autobusů jsou spojeny s vysokou mírou nejistoty, s obecnou tendencí nadhodnocovat uváděné hodnoty.

6 LITERATURA

- [1] KÜHN, Wolfgang: *Fundamentals of Road Design*. WIT Press, Southampton, 2013. ISBN: 978-1-84564-097-2.
- [2] KIRCHNER, Marietta a kol.: *Characterisation of Real-World Bus Acceleration and Deceleration Signals*. Journal of Signal and Information Processing, 5 (1), 2014, s. 8–13. DOI: [10.4236/jsip.2014.51002](https://doi.org/10.4236/jsip.2014.51002).
- [3] SCHUBERT, Patric a kol.: *Biomechanical Demand Analysis of Older Passengers in a Standing Position during Bus Transport*. Journal of Transport & Health, 4, 2017, s. 226–236. DOI: [10.1016/j.jth.2016.12.002](https://doi.org/10.1016/j.jth.2016.12.002).
- [4] BRAUN, Horst: *Anfahr- und Anhaltevorgänge von Linien-Omnibussen*. Der Verkehrsunfall, 16, 1978, s. 51–53, Information Verlag.
- [5] CIEPKA, Piotr a kol.: *Bezpečné zastavení autobusů výsledek šetření*, Sborník příspěvků XXVII. mezinárodní vědecká konference Soudního inženýrství, Brno 2018, s. 72–82.
- [6] KAREKLA, Xenia a kol.: *Upper body balancing mechanisms and their contribution to increasing bus passenger safety*. Safety Science, 133, 105014. 2021. DOI: [10.1016/j.ssci.2020.105014](https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.105014).
- [7] HE, Yi a kol.: *Effects of driver's unsafe acceleration behaviors on passengers' comfort for coach buses*. Proceedings of 2nd International Conference on Transportation Information and Safety, 2013, s. 1649–1655. DOI: [10.1061/9780784413036.220](https://doi.org/10.1061/9780784413036.220).
- [8] XL Meter Pro Beta. [online] dostupné z: http://www.inventure.hu/xl_meter_en.
- [9] Předpis Evropské hospodářské komise Organizace spojených národů (EHK OSN) č. 13 – Jednotná ustanovení pro schvalování vozidel kategorií M, N a O z hlediska brzdění [2016/194]. [online] dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/194/oj>.
- [10] *Polska edycja BusEuroTest 2004*. [online] dostupné z: <https://transinfo.pl/infobus/polska-edycja-buseurotest-2004/>.
- [11] STAŃCZYK, Tomasz a kol.: *Braking performance tests for different types of vehicles*, Proceedings of XII International Science-Technical Conference AUTOMOTIVE SAFETY, Kielce, 2020. DOI: [10.1109/AUTOMOTIVESAFETY47494.2020.9293532](https://doi.org/10.1109/AUTOMOTIVESAFETY47494.2020.9293532)
- [12] SZUMSKA, Emilia a kol.: *Experimental testing of longitudinal acceleration in urban buses*. IOP Conference Series Materials Science and Engineering. 1247(1):012017. DOI: [10.1088/1757-899X/1247/1/012017](https://doi.org/10.1088/1757-899X/1247/1/012017).
- [13] JURECKI, Rafał a kol.: *Zarządzanie flotą pojazdów z wykorzystaniem systemu Globtrak*. Logistyka, 2014.
- [14] NIEDZIELA Janusz a kol.: *Opóźnienia hamowania autobusów a samochód osobowy*. Materiały z konferencji „Telematyka i bezpieczeństwo ruchu drogowego“ Katowice-Ustroń-Zawodzie 2004. Wydanie CD.

OPÓŹNIENIA HAMOWANIA AUTOBUSÓW MIEJSKICH

BRAKING DECELERATION TESTS OF URBAN BUSES

Piotr Ciępka³⁾, Jakub Zębala⁴⁾

ABSTRAKT:

W artykule przedstawiono wyniki prób hamowania autobusów miejskich, intensywnie hamowanych na suchej nawierzchni jezdni. Wyniki badań wskazują, że dla badanych autobusów średnia z uzyskanych opóźnień hamowania wynosiła 7,6 m/s², natomiast odchylenie standardowe było równe 0,9 m/s². Dodatkowo przedstawiono wyniki badań ankietowych oceny wartości opóźnienia hamowania, które wskazują, że ocena wartości opóźnienia hamowania jest obciążona bardzo dużą niepewnością.

ABSTRACT:

The results of braking tests of city buses performed on dry pavement are presented. The results indicate that buses reached the average deceleration 7,6 m/s², while the standard deviation was equal 0.9 m/s². Additionally, the results of braking deceleration value estimated by bus passengers are shown, which indicate that the estimated values of deceleration are heavily by uncertainty.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Autobus, hamowanie, opóźnienie hamowania, ocena wartości opóźnienia.

KEYWORDS:

Bus, braking, braking deceleration, deceleration value estimation.

1 ÚVOD

Manewry związane z kierowaniem autobusem mogą prowadzić do powstania sił, które mogą powodować niestabilność postawy u stojących pasażerów i spowodować ich upadek. Takie zdarzenia najczęściej nie są związane z kolizją, ale uważane są za główną przyczynę powstawania obrażeń w środkach komunikacji miejskiej. Tego typu zdarzenia mogą również prowadzić u osób starszych do rozwoju lęku przed upadkiem, co zniechęca ich do korzystania z autobusów. Duże wartości opóźnień mogą także powodować dyskomfort pasażerów. W wielu publikacjach można wyniki badań opóźnienia hamowania w rzeczywistych ale nie kolizyjnych sytuacjach drogowych. Z badań tych wynika, że w czasie normalnego zatrzymywania autobusu opóźnienia hamowania zawierają się w przedziale od 1,2 m/s² do 3,0 m/s² [1, 2, 3, 4, 5]. W pracy [6] zaproponowano bezpieczny próg dla zachowania równowagi w autobusie bez poręczy w zakresie 1,0–1,5 m/s². Z innych badań wynika, że granica odczuwania dyskomfortu pojawia się u pasażerów już wówczas, gdy opóźnienie osiąga wartości większe niż 0,75 m/s² [7].

Odmiennym zagadnieniem jest kwestia związana z hamowaniem autobusu w sytuacji kolizyjnej. Świadomi zagrożeń kierowcy autobusów przyznają czasem, że dla zachowania bezpieczeństwa pasażerów wolą nie hamować z maksymalnym opóźnieniem – „lepiej uderzyć

³⁾ Ciępka, Piotr, mgr inż., Instytut Ekspertyz Sądowych, Kraków, Polska, +48126185721, pciemka@ies.gov.pl

⁴⁾ Zębala, Jakub, dr inż., Instytut Ekspertyz Sądowych, Kraków, Polska, +48126185721, jzebala@ies.gov.pl

w pojazd, niż zatrzymać autobus przed zderzeniem doprowadzając do wywrócenia pasażerów”. Wyniki badań ankietowych przeprowadzonych przez Polskie Stowarzyszenie Biegłych Sądowych do Spraw Wypadków Drogowych wskazują, że ok. 75% osób badanych akceptowało hamowanie w sytuacji zagrożenia z wykorzystaniem maksymalnego opóźnienia, jakie mógł osiągać dany autobus – opóźnienia 6–8 m/s² akceptowało 86% pasażerów zajmujących miejsca siedzące i 68% pasażerów stojących [5].

Analiza przebiegu wypadku drogowego daje możliwość udzielenia odpowiedzi na pytanie czy kierujący pojazdem mógł i powinien był uniknąć zderzenia. Jednak to czy kierowca powinien był hamować z maksymalną intensywnością można pozostawić do oceny Sądu, który może przedłożyć bezpieczeństwo pasażerów ponad uniknięcie zderzenia. Biegły może i powinien jednak wskazać czy kierujący autobusem mógł uniknąć zderzenia podejmując intensywne hamowanie. Do takiej analizy niezbędna jest znajomość wartości opóźnień hamowania, jakie mogą osiągać autobusy. Celem tego artykułu jest przedstawienie wyników hamowania kilku różnych modeli autobusów.

2 WYNIKI BADAŃ OPÓŹNIENIA HAMOWANIA

2.1 Badania PSBS

2.1.1 Czas, miejsce i warunki badań

Badania hamowania autobusów miejskich zostały wykonane w czasie III Sympozjum „Wypadki drogowe w praktyce biegłych”, zorganizowanego przez Polskie Stowarzyszenie Biegłych Sądowych do Spraw Wypadków Drogowych (PSBS) w 2016 r. Badania były przeprowadzone na pasie startowym lotniska w Kaniowie. W czasie badań panowały bardzo dobre warunki drogowo-atmosferyczne: było słonecznie, a asfaltowa nawierzchnia jezdni była sucha i czysta. W czasie hamowania w autobusach znajdowało się kilkunastu pasażerów.

2.1.2 Obiekty badań

Do badań wykorzystano dwa autobusy przegubowe: MAN Lion's City G/G LE A23 CNG i Solaris Urbino 18 1CDCG. Na obr. 1 pokazano ogólny wygląd tych autobusów, natomiast ich dane techniczne podane zostały w tabeli 1.



Obr. 1 – Autobusy MAN Lion's City A23 (po lewej) i Solaris Urbino 18 (po prawej).

Fig. 1 – MAN Lion's City A23 (left) and Solaris Urbino 18 (right) buses.

Tab. 1 – Dane pojazdów przebadanych przez PSBS.

Tab. 1 – Data of the vehicles tested by PSBS.

Autobus	MAN Lion's City A23	Solaris Urbino 18
długość [mm]	17980	18000
szerokość [mm]	2500	2550
wysokość [mm]	3370	3400
rozstaw osi I–II [mm]	5105	5130
rozstaw osi II–III [mm]	6770	6770
zwis przedni [mm]	2700	2750
masa własna [kg]	17232	16190
rok produkcji	2015	2011
opony	Continental Urban 275/70R22,5	oś I: Kormoran C oś II i III: bieżnikowane 275/70R22,5

2.1.3 Urządzenie pomiarowe

W czasie badań użyto do rejestracji opóźnień urządzenie XL Meter Pro Gamma firmy Inventure Automotive Electronics Inc. [8], które rejestruje chwilowe wartości przyspieszenia w funkcji czasu. Oprogramowanie opóźnieniomierza XL Meter oblicza wartość średniego pełnego opóźnienia hamowania MFDD, zgodnie z regulaminem nr 13 dotyczącym homologacji pojazdów [9].

2.1.4 Wyniki badań

Wartości opóźnienia hamowania uzyskane przez badane autobusy w czasie prób intensywnego hamowania zostały przedstawione w tabeli 2. Analizując wyniki przedstawione w tej tabeli można zauważyć, że autobus Solaris osiągał nieco większe wartości opóźnienia hamowania niż autobus MAN, pomimo, że był to pojazd starszy, a ponadto był wyposażony w opony bieżnikowane, zamontowane na II i III osi. W czasie badań pomiędzy poszczególnymi próbami intensywnego hamowania autobusy były kilkakrotnie hamowane w sposób mniej intensywny, co skutkowało znaczącym wzrostem temperatury elementów wykonawczych układów hamulcowych. Można zauważyć, że układ hamulcowy autobusu MAN był nieco mniej odporny na działanie temperatury.

Tab. 2 – Wyniki badań hamowania autobusów.

Tab. 2 – Bus braking test results.

Nr próby	Opóźnienie hamowania [m/s²]	
	MAN Lion's City A23	Solaris Urbino 18
1	7,1	7,5

Nr próby	Opóźnienie hamowania [m/s ²]	
	MAN Lion's City A23	Solaris Urbino 18
2	7,1	7,8
3	6,9	8,0
4	6,7	7,3
Wartość średnia	7,0	7,6
Min	6,7	7,3
Max	7,1	8,0

2.2 Testy BusEuroTest IV

2.2.1 Czas, miejsce i warunki badań

Badania przeprowadzono w 2004 r. na terenie toru wyścigowego Automobilklubu Wielkopolskiego przy lotnisku Ławica. Testy te były częścią polskiej edycji *BusEuroTest* – cyklicznej imprezy organizowanej przez dziennikarzy z branży transportowej, skupionych w organizacji *ACE (Association of Commercial Vehicle Editors)* [10]. Podczas testów autobusy były obciążone beczkami z wodą lub workami z piaskiem, w taki sposób, aby ich masa była równa 80% dopuszczalnej masy całkowitej.

2.2.2 Obiekty badań

Przebadano trzy autobusy: MAN NL 283 Lion's Single NL 283 A37, Solaris Urbino II 12 PE 183C i Volvo 7700 D7C. Na obr. 2. pokazano ogólny wygląd tych autobusów, natomiast w tabeli 3 podane zostały ich dane techniczne.



Obr. 2 – Testowane autobusy – od lewej Solaris, Volvo i MAN (źródło [10]).
Fig. 2 – Tested buses – from the left Solaris, Volvo and MAN (source [10]).

Tab. 3 – Dane pojazdów użytych w testach BusEuroTest IV.

Tab. 3 – Data of the vehicles used in BusEuroTest IV tests.

Autobus	MAN Lion's City A37	Solaris Urbino II	Volvo 7700
długość [mm]	11950	12000	11944
szerokość [mm]	2500	2550	2550
wysokość [mm]	2940	3000	2962
rozstaw osi [mm]	5875	5900	5945
zwis przedni [mm]	2700	2700	2664
masa własna [kg]	11000	10800	11450
opony	Michelin przód: 275/70 R 22,5 tył: 455/45 R 22,5	Michelin 275/70 R22,5	Michelin XZU+ 275/70R R22,5

2.2.3 Wyniki badań

Wartości opóźnienia hamowania uzyskane przez badane autobusy w czasie prób intensywnego hamowania zostały przedstawione w tabeli 4.

Tab. 4 – Wyniki badań hamowania autobusów.

Tab. 4 – Bus braking test results.

Prędkość początkowa [km/h]	Opóźnienie hamowania [m/s²]		
	MAN Lion's City A37	Solaris Urbino II	Volvo 7700
20	7,1	6,7	5,7
40	6,7	6,2	6,1
60	6,4	6,1	6,1
Wartość średnia	6,7	6,3	6,0
Min	6,4	6,1	5,7
Max	7,1	6,7	6,1

W przypadku autobusów MAN Lion's City i Solaris Urbino II zauważalna jest tendencja wzrostu opóźnienia wraz ze zmniejszaniem prędkości z jakiej wykonana była próba. Autobus Volvo 7700 hamowany z prędkości początkowej 20 km/h, osiągnął wyjątkowo małe opóźnienie hamowania, co mogło być skutkiem tego, że był on wyposażony w hamulce bębnowe.

2.3 Badania autobusu Automet Apollo

2.3.1 Czas, miejsce i warunki badań

Próby intensywnego hamowania autobusu Automet Apollo zostały przeprowadzone w ramach szerszego programu badawczego sfinansowanego przez the National Centre for Research and Development [11]. Badania hamowania były przeprowadzone na suchej i czystej asfaltowej nawierzchni utrzymanej w bardzo dobrym stanie technicznym. Podczas badań w autobusie znajdował się kierowca i osoba obsługująca przyrządy pomiarowe.

2.3.2 Obiekt badań

W ramach badań wykonano próby intensywnego hamowania autobusu Apollo, stanowiącego mobilne laboratorium Politechniki Świętokrzyskiej [12]. Jest to autobus produkowany przez polską firmę Automet na podwoziu firmy Mercedes-Benz typ 970.24/Atego 1018L/1022L. Na obr. 3 pokazano jego ogólny wygląd tego pojazdu, natomiast jego dane techniczne podano w tabeli 5.



Obr. 3 – Autobus Automet Apollo (źródło: [13]).

Fig. 3 – Automet Apollo bus (source: [13]).

Tab. 5 – Dane techniczne autobusu Automet Apollo.

Tab. 5 – Technical data of the Automet Apollo bus.

Autobus	Automet Apollo
długość [mm]	8700
szerokość [mm]	2415
wysokość [mm]	3270
rozstaw osi [mm]	4220
zwis przedni [mm]	1750
masa własna [kg]	7645
rozmiar opon	245/70R17,5

2.3.3 Urządzenia pomiarowe

Zainstalowany w pojeździe układ pomiarowy składał się z następujących składowych:

- Corrsys Datron S-350® Aqua optoelectronic sensor,
- TAA® three-axis accelerometer,
- Datron uEEP12® data acquisition station.

2.3.4 Wyniki badań

Wartości opóźnienia hamowania uzyskane przez autobus Automet Apollo hamowany z prędkości początkowej 30 km/h i 50 km/h zostały przedstawione w tabeli 6.

Tab. 6 – Wyniki badań hamowania autobusu Automet Apollo.

Tab. 6 – Automet Apollo bus braking test results.

Nr próby	Opóźnienie hamowania [m/s ²]	
	30 km/h	50 km/h
1	8,7	8,5
2	6,9	8,0
3	7,8	8,8
4	8,0	7,2
5	7,8	8,5
6	7,4	8,4
7	8,1	8,5
8	9,0	8,2
9	9,4	8,3
10	8,7	8,5
Wartość średnia	8,2	8,3
Min	6,9	7,2
Max	9,4	8,8

Podczas prób hamowania autobusu Automet Apollo na suchej asfaltowej opóźnienie mieściło się w przedziale 6,9–9,4 m/s², przy czym rozrzut wyników był znacznie większy w próbach wykonanych z prędkości 30 km/h. Średnie wartości opóźnień były praktycznie niezależne od prędkości z jakiej rozpoczynano hamowanie.

2.4 Badania autobusu Autosan

2.4.1 Czas, miejsce i warunki badań

Próby intensywnego hamowania autobusów polskich starszej konstrukcji przeprowadzone były w ramach badań realizowanych na Politechnice Śląskiej [14]. Przebadano wówczas pięć różnych modeli autobusów nie tylko starszej konstrukcji, ale i wyprodukowanych w odległych latach 80-tych i 90-tych ubiegłego stulecia. Jednym z nowszych przebadanych wówczas autobusów był Autosan H10-11.21. W niniejszym artykule przedstawiono wyniki badań tego właśnie pojazdu, hamowanego intensywnie na suchej asfaltowej nawierzchni jezdni. Opóźnienia hamowania osiągnięte przez pozostałe pojazdy przedstawione w pracy [14], znacząco odbiegały od prezentowanych dla nowszych pojazdów, dlatego zostały pominięte.

2.4.2 Obiekt badań

Na obr. 4 pokazano jego ogólny wygląd autobusu marki Autosan H10-11.21, natomiast jego dane techniczne zestawiono w tabeli 7. Podczas badań w autobusie znajdował się kierowca i osoba obsługująca przyrządy pomiarowe.



Obr. 4 – Autobus Autosan H10-11.21.

Fig.4 – Autosan H10-11.21 bus.

Tab. 7 – Dane techniczne autobusu Autosan H10-11.21.

Tab. 7 – Technical data of the Autosan H10-11.21 bus.

Autobus	Autosan H10-11.21
długość [mm]	11200
szerokość [mm]	2500
wysokość [mm]	3085
rozstaw osi [mm]	5425
masa własna [kg]	9140
rozmiar opon	10 R20 PR D-120

2.4.3 Urządzenia pomiarowe

Do badań wykorzystany został mikroprocesorowy rejestrator przyspieszeń, który był autorskim rozwiązaniem Instytutu Transportu Politechniki Śląskiej. Rejestrator ten mierzył przyspieszenie w zakresie od -2 g do $+2$ g z częstotliwością 100 Hz.

2.4.4 Wyniki badań

Wartości opóźnienia hamowania uzyskane przez autobus Autosan H10-11.21, hamowane z prędkości początkowych wg wskazań prędkościomierzy 20 km/h i 40 km/h, zostały przedstawione w tabeli 6.

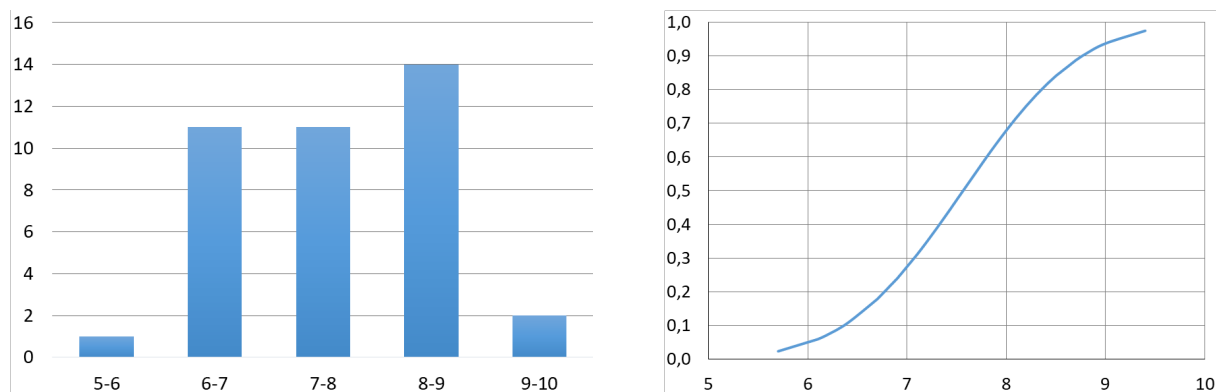
Tab. 8 – Wyniki badań hamowania autobusów Autosan H10-11.21.

Tab. 8 – Autosan H10-11.21 bus braking test results.

Prędkość początkowa [km/h]	Autosan H10-11.21
20	7,9
40	6,9
Wartość średnia	7,4

2.5 Analiza statystyczna

W artykule przedstawiono łącznie 39 wyników z prób intensywnego hamowania sześciu autobusów miejskich hamowanych intensywnie na suchej nawierzchni jezdni. Łącząc wszystkie wyniki można wskazać, że wartość średnia z uzyskanych opóźnień hamowania wynosiła $7,6$ m/s², natomiast odchylenie standardowe było równe $0,9$ m/s². Na obr. 5 przedstawiono wykres częstości występowania wartości opóźnienia i dystrybuantę.



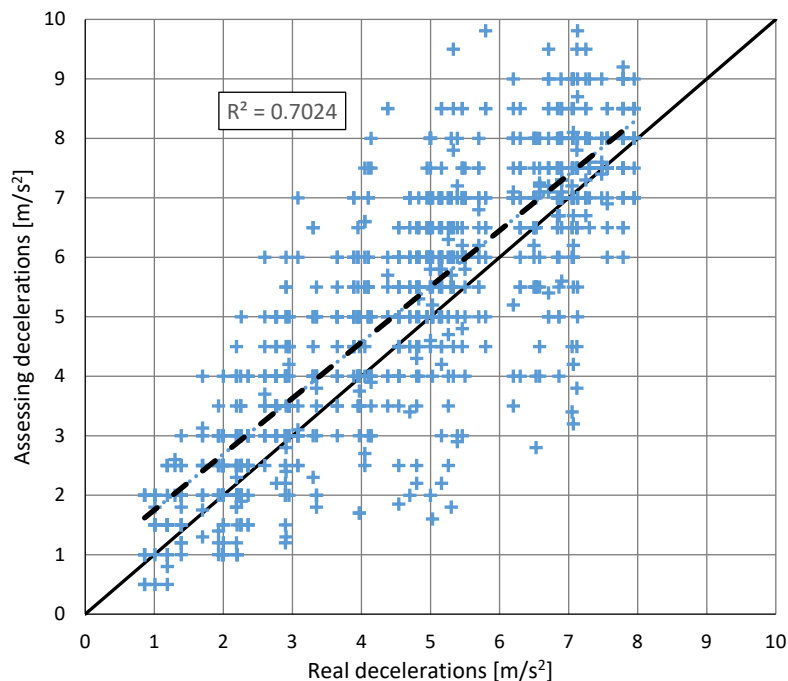
Obr. 5 – Analiza statystyczna – częstość występowania (po lewej) i dystrybuanta (po prawej).

Fig. 5 – Statistical analysis – frequency (left) and cumulative distribution function (right).

3 OCENA WARTOŚCI OPÓŹNIENIA HAMOWANIA

Badania dotyczące bezpiecznego zatrzymywania autobusu miejskiego [5] prowadzone były w formie ankietowej, a wśród pytań kierowanych do ankietowanych znalazło się również pytanie dotyczące subiektywnej oceny wartości opóźnienia hamowania. Poniżej przedstawiamy wyniki tych ocen, aby uświadomić czytelników, że próby określania wartości opóźnienia hamowania w oparciu o jej intuicyjne szacowanie przez osoby jadące autobusem

wiążą się z dużą niepewnością. Na obr. 6 przedstawiono zależność pomiędzy rzeczywistym opóźnieniem osiągniętym przez autobusy w poszczególnych próbach hamowania, a opóźnieniem szacowanym przez uczestników badań.



Obr. 6 – Porównanie opóźnień rzeczywistych i szacowanych.

Fig. 6 – Comparison of real and assessing decelerations.

Linia przerywaną zaznaczono na obr. 4 linię trendu, której przebieg wskazuje na generalną tendencję do zawyżania szacowanych wartości. Na podstawie analizy względnych błędów szacowania wartości opóźnienia można stwierdzić, że przeszacowanie wartości opóźnienia sięgało 135%, natomiast niedoszacowanie wartości nie było większe niż 68%. Podkreślić przy tym należy, że w badaniach ankietowych uczestniczyli w przeważającej większości biegli zajmujący się rekonstrukcją wypadków drogowych. Można więc spodziewać się, że gdyby wartości opóźnień poddać ocenie innych osób, niezwiązanych z badaniem wypadków drogowych, to błędy w szacowaniu prawdopodobnie byłyby znacznie większe.

4 PODSUMOWANIE

Opóźnienie hamowania uzyskiwane przez określony pojazd jest bardzo ważnym parametrem w procesie rekonstrukcji wypadku drogowego. Zależy ono od wielu czynników, m.in. stanu technicznego pojazdów w tym ogumienia, stanu nawierzchni i warunków atmosferycznych. W prezentowanych w artykule badaniach uzyskano wartości opóźnienia hamowania dla wybranych autobusów hamowanych na dobrych i bardzo dobrych suchych nawierzchniach. W przypadku asfaltu gorszej jakości, mokrego lub asfaltu zanieczyszczonego należy spodziewać się mniejszych wartości opóźnienia. W każdym takim przypadku zaleca się wykonanie próby hamowania pojazdem uczestniczącym w wypadku, oczywiście jeśli tylko jego stan pozwala na jej wykonanie.

5 WNIOSKI

- 4 Opisane w artykule autobusy osiągnęły w czasie prób intensywnego hamowania na suchej asfaltowej nawierzchni następujące opóźnienia:

-
- MAN Lion's City A23 6,7–7,1 m/s²,
 - MAN Lion's City A37 6,4–7,1 m/s²,
 - Solaris Urbino 18 7,3–8,0 m/s²,
 - Solaris Urbino II 6,1–6,7 m/s²,
 - Volvo 7700 5,7–6,1 m/s²,
 - Automet Apollo 6,9–9,4 m/s²,
 - Autosan H10-21 6,9–7,9 m/s².
- 5 Średnia z uzyskanych wartości opóźnień hamowania wynosiła 7,6 m/s², natomiast odchylenie standardowe było równe 0,9 m/s².
- 6 Próby szacowania wartości opóźnienia hamowania przez osoby jadące autobusem wiążą się z dużą niepewnością, przy ogólnej tendencji do zawyżenia podawanych wartości.

6 LITERATURA

- [1] KÜHN, Wolfgang: *Fundamentals of Road Design*. WIT Press, Southampton, 2013. ISBN: 978-1-84564-097-2.
- [2] KIRCHNER, Marietta a kol.: *Characterisation of Real-World Bus Acceleration and Deceleration Signals*. Journal of Signal and Information Processing, 5 (1), 2014, s. 8–13. DOI: [10.4236/jsip.2014.51002](https://doi.org/10.4236/jsip.2014.51002).
- [3] SCHUBERT, Patric a kol.: *Biomechanical Demand Analysis of Older Passengers in a Standing Position during Bus Transport*. Journal of Transport & Health, 4, 2017, s. 226–236. DOI: [10.1016/j.jth.2016.12.002](https://doi.org/10.1016/j.jth.2016.12.002).
- [4] BRAUN, Horst: *Anfahr- und Anhaltevorgänge von Linien-Omnibussen*. Der Verkehrsunfall, 16, 1978, s. 51–53, Information Verlag.
- [5] CIEPKA, Piotr a kol.: *Bezpečné zastavení autobusů výsledek šetření*, Sborník příspěvků XXVII. mezinárodní vědecká konference Soudního inženýrství, Brno 2018, s. 72–82.
- [6] KAREKLA, Xenia a kol.: *Upper body balancing mechanisms and their contribution to increasing bus passenger safety*. Safety Science, 133, 105014. 2021. DOI: [10.1016/j.ssci.2020.105014](https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.105014).
- [7] HE, Yi a kol.: *Effects of driver's unsafe acceleration behaviors on passengers' comfort for coach buses*. Proceedings of 2nd International Conference on Transportation Information and Safety, 2013, s. 1649–1655. DOI: [10.1061/9780784413036.220](https://doi.org/10.1061/9780784413036.220).
- [8] XL Meter Pro Beta. [online] dostupné z: http://www.inventure.hu/xl_meter_en.
- [9] Předpis Evropské hospodářské komise Organizace spojených národů (EHK OSN) č. 13 – Jednotná ustanovení pro schvalování vozidel kategorií M, N a O z hlediska brzdění [2016/194]. [online] dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/194/oj>.
- [10] *Polska edycja BusEuroTest 2004*. [online] dostupné z: <https://transinfo.pl/infobus/polska-edycja-buseurotest-2004/>.
- [11] STAŃCZYK, Tomasz a kol.: *Braking performance tests for different types of vehicles*, Proceedings of XII International Science-Technical Conference AUTOMOTIVE SAFETY, Kielce, 2020. DOI: [10.1109/AUTOMOTIVESAFETY47494.2020.9293532](https://doi.org/10.1109/AUTOMOTIVESAFETY47494.2020.9293532)
- [12] SZUMSKA, Emilia a kol.: *Experimental testing of longitudinal acceleration in urban buses*. IOP Conference Series Materials Science and Engineering. 1247(1):012017. DOI: [10.1088/1757-899X/1247/1/012017](https://doi.org/10.1088/1757-899X/1247/1/012017).

- [13] JURECKI, Rafał a kol.: *Zarządzanie flotą pojazdów z wykorzystaniem systemu Globtrak*. Logistyka, 2014.
- [14] NIEDZIELA Janusz a kol.: *Opóźnienia hamowania autobusów a samochód osobowy*. Materiały z konferencji „Telematyka i bezpieczeństwo ruchu drogowego“ Katowice-Ustroń-Zawodzie 2004. Wydanie CD.

VYUŽITÍ KAMEROVÝCH ZÁZNAMŮ PRO ZPŘESNĚNÍ VZÁJEMNÉ POLOHY VOZIDLA A CHODCE

USE OF CAMERA RECORDINGS FOR MUTUAL POSITION REFINEMENT OF A VEHICLE AND A PEDESTRIAN

Michal Křížák⁵⁾

ABSTRAKT:

V článku je na případové studii ukázán přístup ke stanovení polohy chodce vůči kamerě za využití prvků okolí a porovnání výsledků oproti nesprávnému postupu ovlivněnému navíc manipulací s kamerovým záznamem. Při stanovení polohy chodce bylo využito experimentu na místě a následně také fotogrammetrie. Dále jsou ukázány chyby, které první znalec při vyhodnocení záznamu palubní kamery udělal.

ABSTRACT:

In the article, the approach to determining the position of the pedestrian in relation to the camera using the elements of the environment is shown on a case study, and the results are compared with the incorrect procedure, which is additionally influenced by the manipulation of the camera recording. An on-site experiment was used to determine the pedestrian's position, followed by photogrammetry. Furthermore, the errors that the first expert made when evaluating the on-board camera recording are shown.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Videozáznam; fotogrammetrie; dopravní nehoda; případová studie; chyby

KEYWORDS:

Videorecording; photogrammetry; traffic accident; case study; mistakes

1 ÚVOD

Jak se s přibývajícím počtem kamer ve vozidlech i mimo nich zvyšuje počet nehod zaznamenaných na videozáznam, zvyšují se nároky na znalce ohledně vyhodnocení kamerových záznamů a zejména jejich správné interpretaci. Jak je zmiňováno v téměř všech pracích zabývajících se touto tematikou, při vyhodnocení záznamu je důležité získané informace také správně interpretovat.

Jak bude ukázáno na následující případové studii nehody, při které byl sražen chodec, při analýze videozáznamu existuje poměrně velký potenciál také pro znehodnocení, či pozměnění videozáznamu do takové míry, že to vede k naprosto nesprávným závěrům, na základě kterých pak byla také provedena rekonstrukce na místě s chybnými závěry.

Pro řešení dané nehody byly při zpracování revizního znaleckého posudku provedeny tři základní kroky pro posouzení postavení chodce vůči vozidlu:

- detailní analýza videozáznamů snímek po snímku,
- znalecký experiment na místě, kterým byla ověřena poloha chodce vůči vozidlu,

⁵⁾ Křížák, Michal, Ing. – Ústav soudního inženýrství VUT v Brně, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno, +420 54114 8922, michal.krizak@usi.vutbr.cz

- fotogrammetrie místa nehody a posouzení postavení chodce v simulačním programu vůči prvkům okolí ve vytvořeném bodovém mračnu.

2 PŘÍPADOVÁ STUDIE

2.1 Přehled nehody

V daném případě se jednalo o situaci, kdy chodec stál před zaparkovaným vozidlem. Řidič vozidla na chodce zatroubil, vytočil kola plně vlevo a rozjel se, načež došlo ke sražení chodce pravou přední částí vozidla. Mezi zatroubením a rozjetím vozidla chodec mírně přešlapoval na místě a provedl krátký úkok směrem vlevo z pohledu palubní kamery vozidla. Chodec dopadl na kapotu vozidla, sklouzl na vozovku, kde zůstal ležet a řidič vozidla s vozidlem zastavil.



*Obr. 1 – Situace v místě sražení chodce
Fig. 1 – Situation on pedestrian accident site*

K dispozici byly zejména:

- výpovědi řidiče vozidla, chodce, spolujezdkyně z vozidla a svědkyně ve větší vzdálenosti od místa nehody,
- záznam palubní kamery z vozidla,
- videozáznam z fotoaparátu, který měl chodec,
- videozáznam a protokol z provedené rekonstrukce za účasti prvního znalce.

Ve článku je detailně rozebírán pouze pohled z palubní kamery vozidla, pro řešení byl ovšem využit také videozáznam z fotoaparátu chodce, kde byly porovnávány záběry ze znaleckého experimentu a z nehody a také záběry ze simulačního programu.

Při analýze videozáznamů bylo zjištěno značné množství informací o časovém průběhu události na místě včetně doby, kdy se chodec díval kterým směrem, jak se choval chodec, co dělal řidič vozidla apod. Ve zkratce z časového hlediska řidič troubil na chodce 4 až 5 sekund před střetem, poté chodec poprvé mírně ukročil doleva z pohledu palubní kamery. Cca 1,7 sekundy před střetem chodec dokončil tento úkok, chvíli na to se vozidlo začalo rozjíždět. Během rozjezdu vozidla udělal chodec další úkok směrem k levému boku vozidla.

Při rekonstrukci za účasti prvního znalce byla stanovována poloha chodce vůči vozidlu. Vzhledem k tomu, že rekonstrukce neprobíhala na přesně stejném místě, nebylo při rekonstrukci možné porovnat postavení chodce vůči okolí. Poloha byla stanovována odhadem k poloze na snímcích kamery a vzhledem k lomu světla světlometu na kalhotách chodce.

2.2 Znalecký experiment

Nejjednodušším způsobem ověření postavení chodce vůči vozidlu bylo porovnat záznam palubní kamery z doby nehody se záznamem palubní kamery pořízeným při znaleckém experimentu, kdy byla poloha chodce po malých krocích měněna. Vozidlo pochopitelně bylo ustaveno do přesně shodné polohy, jako v době nehody (poloha z doby nehody byla zadokumentovaná ve videozáznamu pořízeným chodcem). Jako první poloha byla zvolena poloha stanovená při rekonstrukci, následně byly polohy chodce po cca 20 cm posouvány k levému boku vozidla. Prostým porovnáním polohy chodce vůči okolí – konkrétně vůči oknům domu v pozadí, pak bylo možné stanovit polohu chodce vůči vozidlu. Porovnání záznamu palubní kamery a záznamu jedné z poloh při experimentu, která byla nejbližší záznamu palubní kamery, je vidět na **obr. 2**.



Obr. 2 – Porovnání postavení chodce na záznamu palubní kamery a při experimentu
Fig. 2 – Comparison of pedestrian's position on dash camera and during experiment

2.3 Fotogrammetrie místa a využití simulačního programu

Pro detailnější rozbor postavení chodce a možnost vyhodnocení i drobných změn v postavení chodce byla provedena fotogrammetrie místa a jeho okolí se zaměřením na dům, který snímala palubní kamera.

Snímky pro fotogrammetrii byly pořizovány pouze „z ruky“ ve výšce očí, případně z natažených rukou nad hlavou. Celkem bylo pořízeno 273 snímků za dobu cca 15 minut. Pozice pořízení snímků jsou viditelné na **obr. 3** (modré obdélníky). Následné zpracování trvalo cca 2 hodiny převážně strojního času, následné čištění a úpravy bodového mračna zabraly do 1,5 hodiny.



***Obr. 3 –Pozice snímků při fotogrammetrickém modelování
Fig. 3 – Camera positions from photogrammetry modelling***

S výsledným modelem, který byl vyčištěn o zbytečné body (vzdálené body, nebo body, které nesouvisely s řešením), bylo dále pracováno v simulačním programu Virtual Crash, kde byla ustavena poloha vozidla, v něm byla umístěna kamera a následně byla nastavována poloha chodce tak, aby odpovídala záznamu palubní kamery. Výsledná poloha chodce je viditelná na **obr. 4 a 5**. Je vidět, že chodec stál přibližně ve střední části vozidla, mírně k levému boku vozidla. Zobrazovaná poloha je ještě před prvním ukročením chodce vpravo (z pohledu chodce).



***Obr. 4 –Postavení chodce v simulačním programu vůči bodovému mračnu okolí
Fig. 4 – Pedestrian's position in simulation software in relation to point cloud of the scene***

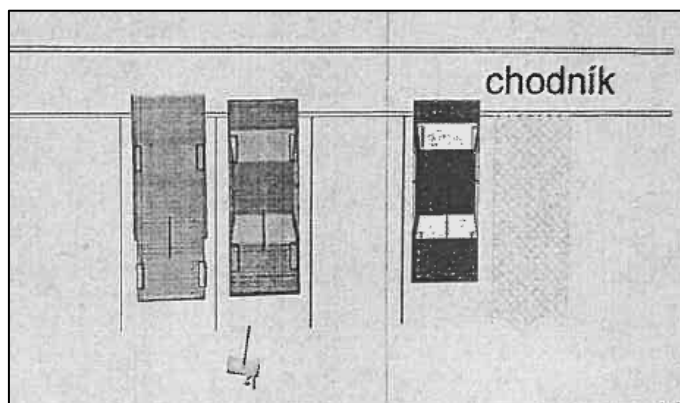


Obr. 5 – Postavení chodce v simulačním programu vůči bodovému mračnu okolí
Fig. 5 – Pedestrian's position in simulation software in relation to point cloud of the scene

Na **obr. 5** jsou zvýrazněné v bodovém mračnu zachycené polohy nohy chodce zaznamenané při znaleckém experimentu. Je vidět, že kvalita bodového mračna byla dostatečně velká i pro zaznamenání takto jemných detailů na místě.

3 CHYBY PRVNÍHO ZNALCE

Znalec, který zpracovával znalecký posudek pro Policii, stanovoval polohu chodce nejprve blíže nespecifikovaným porovnáním pohledu ze simulace v programu PC-Crash se záznamem palubní kamery. Následně byla provedena rekonstrukce, na základě které znalec konstatoval, že jím stanovená poloha byla stanovena korektně. Postavení chodce dle prvního znalce je zachyceno na **obr. 6**.



Obr. 6 – Prvním znalcem stanovené postavení chodce
Fig. 6 – Position of pedestrian as per the first expert

Při provádění rekonstrukce byla na základě fotografií Policie ČR vytvořených ze záznamu palubní kamery a na základě snímků z videa, které vytvořil znalec stanovena poloha chodce mimo obrys vozidla před pravým předním světlotmetem vozidla. Rekonstrukce neprobíhala na přesně stejném místě, takže nebylo možné porovnat postavení chodce na původním záznamu vůči prvkům okolí (domu v pozadí). Bylo tedy vycházeno jen z odhadu postavení chodce dle jeho polohy na obrázku.

Fotografie Policie i snímky použit znalcem jsou na **obr. 7**. Pro porovnání je na **obr. 8** zachycen snímek časově odpovídající snímku znalce. Na snímku je vyznačen výřez, který první znalec použil na obrázku. Je vidět, že byla znalcem oříznuta nesymetricky zejména první část snímku. Další chybou tedy bylo, že při stanovení postavení chodce bylo vycházeno z oříznutých snímků,

čímž bylo zkruseno vnímání toho, kde se chodec vůči palubní kameře, potažmo vozidlu, nacházel.

Z jakého důvodu znalec snímky tímto způsobem ořezával, proč ve znaleckém posudku toto alespoň nezmínil, a proč potom z ořezaných snímků bylo vycházeno při stanovení polohy chodce, když navíc nebylo možné při rekonstrukci provést porovnání postavení chodce s okolím, zůstává nevyřešenou otázkou.



Obr. 7 – Fotografie pořízená ze záznamu palubní kamery vozidla Policií ČR a snímek použitý znalcem (nejedná se o shodný okamžik)

Fig. 7 – Picture from dash camera made by Police and picture used by first expert (pictures are not from the same time)



Obr. 8 – Snímek z palubní kamery se zvýrazněným výřezem použitým znalcem

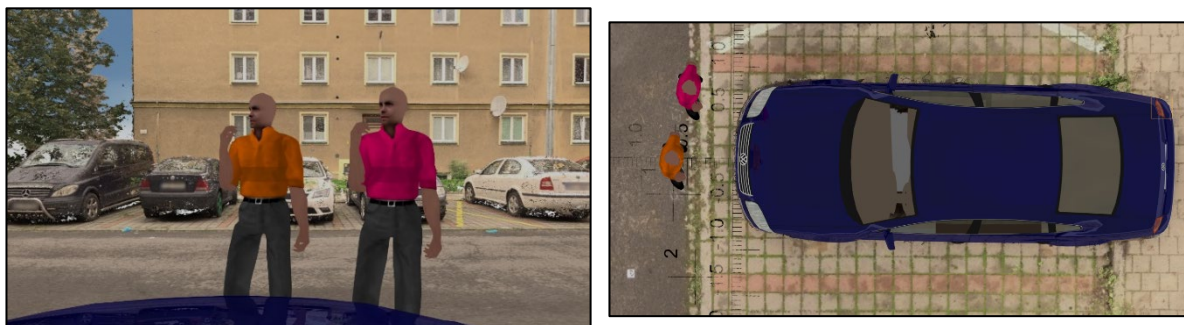
Fig. 8 – Picture from dash camera with highlighted section used by the first expert

Při rekonstrukci komisař, ani znalec nebrali v potaz tvrzení chodce, ani neověřovali polohu chodce v porovnání s videozáznamem pořízeným chodcem. Kdyby toto bylo provedeno, muselo by být zjištěno, že z polohy stanovené při rekonstrukci nemohl chodec natočit záběry, které natočil.

Jako další sporný postup bylo stanovení polohy chodce na základě lomu světelného kužele světloometu vozidla na nohavici chodce (myšlen byl zlom horní hrany obrazce světla, který prodlužuje dosvit na pravé straně). Primárním problémem bylo, že tento nepatrný zlom znalec

určil na nohavici kalhot, které samy o sobě nejsou rovnou plochou a světlo na nich vytváří různé obrazce. Druhým a zásadním problémem bylo, že znalec vycházel z předpokladu, že se jednalo o světelný kužel pravého světlometu, aniž by zdůvodnil, proč. Analýzou videa bylo zjištěno, že se však jednalo o světelný kužel z levého světlometu.

Výsledkem kumulace uvedených chyb znalce pak bylo i při rekonstrukci stanovení polohy chodce zcela v rozporu se záznamem palubní kamery z doby události, jak je vidět z **obr 9**. Na něm je růžově oblečený chodec v pozici dle prvního znalce a rekonstrukce, oranžově oblečený chodec je v pozici odpovídající záznamu palubní kamery.



Obr. 9 – Porovnání postavení chodce dle prvního znalce a dle záznamu palubní kamery
Fig. 9 – Comparison of pedestrian's position according to the first expert and dash camera recording

Perličkou na závěr rekonstrukce bylo, když při výjezdu vozidla v postavení chodce během rekonstrukce ani po provedených úkrocích chodce nedošlo ke kontaktu vozidla s chodcem. Rekonstrukce tak jen prokázala, že v poloze, ve které byl chodec ustaven při rekonstrukci, se v době nehody nemohl nacházet.

4 ZÁVĚR

Lze shrnout, že se opět potvrdilo, že nesprávnou manipulací s kamerovým záznamem došlo k jeho naprostému znehodnocení a nesprávné interpretaci s výsledky velmi odlišnými od skutečnosti. Při řádném provedení rekonstrukce na shodném místě a při ověření a porovnání záběrů palubní kamery z doby nehody a rekonstrukce by jednoznačně bylo možné stanovit korektní postavení chodce a nebylo by nutné spoléhat na v lepším případě velmi nepřesné odhady, navíc zkrácené oříznutím záběru palubní kamery.

Provedení experimentu na místě, kdy byl chodec ustavován postupně na různá místa časově nezabralo víc, než provedení rekonstrukce – časová náročnost experimentu byla cca 1 hodina včetně přípravy. Pořízení snímků na fotogrametrii zabralo na místě cca 15 minut s následným zpracováním do 4 hodin (zčásti pouze strojového času bez nutnosti zásahu člověka).

Rozdíly ve výsledku jsou pak dosti podstatné – první znalec konstatoval, že řidič mohl chodce bezpečně objet oproti situaci, kdy chodec stál ze začátku uprostřed vozidla, postupně pak i víc k levému boku vozidla.

5 LITERATURA

[1] Archív ÚSI VUT

NETRADIČNÍ METODY ŘEŠENÍ VYBRANÝCH DOPRAVNÍCH NEHOD
UNCONVENTIONAL METHODS OF SOLVING SELECTED TRAFFIC
ACCIDENTS

Roman Mikulec⁶⁾, Jakub Motl⁷⁾, Albert Bradáč⁸⁾, Marek Semela⁹⁾

ABSTRAKT:

V rámci šetření dopravních nehod se lze setkat s řadou situací, vyžadující nestandardní metodu řešení, způsobenou charakterem dopravní nehody, stop, nebo naopak jejich nedostatkem. V rámci tohoto příspěvku je prostřednictvím případových studií představeno několik metod řešení dopravních nehod, které lze označit za méně standardní či méně známé. Jedná se o méně běžnou výpočtovou metodu v prvním případě, analýzu videozáznamu v případě druhém a v případě třetím dále zjednodušující metody umožňující v konkrétních přípustných aplikacích efektivně řešit nehodové situace i bez nutnosti mnohdy časově náročné a neefektivní simulace do pregnantních konečných poloh.

ABSTRACT:

In the investigation of traffic accidents, one can encounter situations requiring a non-standard method of solution caused by the nature of the traffic accident, evidence or, on the contrary, lack of. This paper presents several methods of solving traffic accidents that can be described as less standard or less known through case studies. These the less common computational method in the first case, video analysis in the second case and an application of specific simplifying tools in Virtual CRASH software in the third case were introduced. Further simplifying methods allowing in specific permissible applications to effectively solve accident situations without the necessity of often time-consuming and inefficient simulation to constrained final positions have been shown.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Dopravní nehody, metody řešení, videoanalýza, empirické výpočty, Virtual CRASH.

KEYWORDS:

Traffic accidents, solution methods, video analysis, empirical calculations, Virtual CRASH.

1 ÚVOD

Ačkoliv se v rámci analýzy dopravních nehod i přes řadu podobností nelze setkat s naprosto identickými nehodami, řada těchto nehod má řadu společných metod řešení (stanovení střetové rychlosti a konfigurace na základě poškození vozidel, stanovení vektorů předstřetového a postřetového pohybu na základě stop na místě nehody apod.). Pro analýzu těchto nehod lze s výhodou využít řadu simulačních programů, které umožňují optimalizovat vstupní parametry pro dosažení technicky přijatelných výsledků.

⁶⁾ Roman Mikulec, Ing., Ph.D. – autor, Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., roman.mikulec@cdv.cz

⁷⁾ Jakub Motl, Ing. – 2. autor, Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., jakub.motl@cdv.cz

⁸⁾ Albert Bradáč, Ing. Ph.D. – 3. autor, Ústav soudního inženýrství VUT v Brně, albert.bradac@vut.cz

⁹⁾ Marek Semela, doc. Ing. Ph.D. – 4. autor, Ústav soudního inženýrství VUT v Brně, marek.semela@vut.cz

Pro řešení některých nehod však tyto běžné postupy, ani simulační modelování nelze pro řadu důvodů použít (charakter, resp. komplexnost nehodového děje, podklady pro řešení nehodového děje aj.).

Simulační programy (např. PC-Crash nebo Virtual Crash) nabízí moderní přístup k analýze nehodového děje, nicméně i přes značný pokrok v oblasti výpočetní techniky, tyto programy mají stále své limity, například v případech, kdy dojde k převrácení (rotaci) vozidla přes střechu kolem podélné nebo příčné osy vozidla alespoň o jednu čtvrt otáčku. Pro tyto a další případy tak mají stále v rámci analýzy nehodového děje nezastupitelnou roli empirické výpočty, založené na měřeních se skutečnými vozidly (ať už jízdnicích zkouškách, nebo destruktivních testech).

V rámci tohoto příspěvku bude na případových studiích ukázán postup řešení dopravních nehod, které lze považovat za nestandardní, ať už z pohledu netradičních, či méně známých výpočtů, nebo samotný postup, vyplývající s z podkladů pro analýzu nehodového děje.

2 PŘÍPADOVÉ STUDIE

2.1 Případová studie 1 – nehoda s fází letu a fází převrácení vozidla

Dle dostupných stop a informací došlo v rámci této dopravní nehody k vyjetí vozidla Volkswagen Golf mimo pozemní komunikaci ve vysoké rychlosti na vyvýšený terén, kterému následovala fáze letu vozidla. Vozidlo následně dopadlo do pole, kde došlo k několikanásobnému přetočení kolem jeho podélné osy.

Na základě odměření vzdálenosti poslední stopy na vyvýšeném terénu a první stopy po dopadu vozidla bylo patrné, že se vozidlo pohybovalo ve fázi letu po cca 45 m a od prvních stop dopadu po konečnou polohu vozidla bylo naměřeno cca 75 m.



***Obr. 1– Poslední stopa na vyvýšeném terénu a první stopa po dopadu vozidla.
Fig. 1 – The last trace on the elevated terrain and the first trace of the vehicle's impact.***



Obr. 2 – Poškozené vozidlo v konečné poloze.

Fig. 2 – Damaged vehicle in rest

V rámci analýzy předmětné nehody bylo cílem zejména stanovení rychlosti vozidla na počátku fáze letu. V tomto případě tak byla provedena zpětná analýza nehodového děje, tedy od konečné polohy vozidla po počátek nehodového děje.

Jak je uvedeno např. ve studiích [6] nebo [5], při analýze nehod, u kterých došlo k převrácení vozidla, lze pohyb vozidla rozdělit do tří fází:

- Od počátku kritické události až po začátek smyku, který vede k převrácení
- Od začátku smyku až po bod zvratu (resp. okamžik převrácení)
- Od počátku převrácení do konečné polohy

Pro výpočet rychlosti vozidla na počátku převrácení lze využít empirický vzorec, založený na koeficientu tření, jehož rozsah hodnot je uvedený např. ve studii [3]. Hodnota tohoto koeficientu „tření“ byla uvedena rovněž ve studii [2], ve které se jeho rozsah v rozmezí cca 0,38 až 0,50 (průměrná hodnota byla uvedena cca 0,44). Hodnoty koeficientu tření při převrácení byly obecně pozorovány vyšší při pohybu vozidla po zemině (zejména při první otočce vozidla).

Vzorec pro výpočet rychlosti na počátku převrácení má následující podobu:

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot (f \cdot s + h)} \quad (1)$$

Kde:

- v rychlost vozidla [m/s]
- g tíhové zrychlení [m/s^2]
- s dráha, na které došlo k převrácení vozidla [m]
- f koeficient tření při převrácení (lze uvažovat v rozsahu 0,39 až 0,50) [-]
- h výškový rozdíl (kladná hodnota pro stoupání, záporná pro klesání) [m]

Na základě geodetického zaměření místa předmětné nehody bylo stanoveno, že vzdálenost počátku převrácení od konečné polohy vozidla byla cca 64 m, přičemž se vozidlo pohybovalo v klesání, které činilo celkem cca 2,5 m. Pomocí výše uvedeného vzorce (1) lze stanovit rychlost vozidla na počátku převrácení následovně:

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot (f \cdot s + h)} = \sqrt{2 \cdot g \cdot (0,44 \cdot 64,0 - 2,5)} = 22,4 \text{ m/s} = 81 \text{ km/h}$$

S ohledem na délku dráhy od počátku převracení po konečnou polohu vozidla cca 64 m lze dle pravidla (resp. zásady) uvedeného např. ve studii [8], dle které provede vozidlo v průměru jednu otáčku každých cca 11 m, stanovit, že by vozidlo mělo v průběhu převracení vykonat cca 6 otáček.

Přetočení vozidla předcházela fáze letu. V literatuře [4] je pro tento typ pohybu vozidla uveden následující vzorec:

$$v = d \sqrt{\frac{g}{2 \cos \theta (d \sin \theta - h \cos \theta)}} \quad (2)$$

Kde:

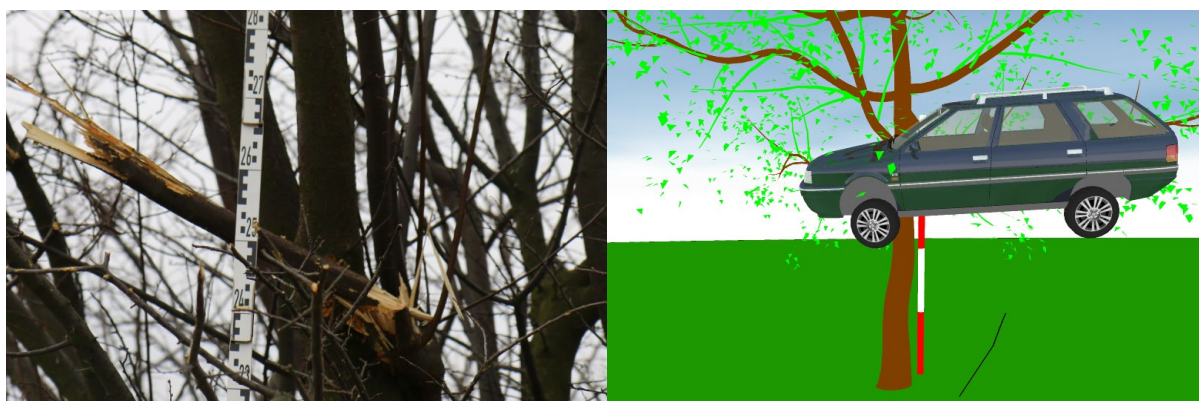
- v rychlost vozidla na počátku odpoutání [m/s]
- g tíhové zrychlení [m/s²]
- θ sklon (úhel), ve kterém se vozidlo před odpoutáním pohybovalo [°]
- d vzdálenost, na které se vozidlo mezi odpoutáním a dopadem pohybovalo [m]
- h výškový rozdíl pohybu těžiště vozidla (kladná hodnota pro stoupání, záporná pro klesání) [m]

Mezi poslední zadokumentovanou stopou na vyvýšeném terénu a první stopou zarytí vozidla na počátku jeho převracení byla změřena vzdálenost cca 44 m, celkové převýšení mezi těmito stopami bylo cca 3,5 m. Před odpoutáním vozidla od povrchu se vozidlo pohybovalo ve stoupání cca 8,4 % (tj. cca 4,8 °). Rychlost vozidla před jeho odpoutáním od země lze stanovit pomocí výše uvedeného vzorce (2) následovně:

$$v = d \sqrt{\frac{g}{2 \cos \theta (d \sin \theta - h \cos \theta)}} = 44 \cdot \sqrt{\frac{g}{2 \cdot \cos 4,8^\circ \cdot (44 \cdot \sin 4,8^\circ - (-3,5) \cdot \cos 4,8^\circ)}} = 36,4 \text{ m/s} = 131 \text{ km/h}$$

Výše uvedené rychlosti byly použity jako vstupní a kontrolní parametry simulačního modelování, čímž bylo možné dosáhnout pohybu vozidla po zadokumentovaných stopách do konečné polohy. V okamžiku dopadu mělo dle simulačního modelování vozidlo stále rychlost cca 115 km/h, přičemž samotné převracení začalo až po sunutí vozidla po povrchu na vzdálenosti cca 15 m, a rychlost na počátku převracení byla stále téměř 100 km/h, což se liší od výsledků získaných výpočtem (tj. cca 81 km/h). Simulačním modelováním však bylo dosaženo předpokládaného počtu otáček na dané dráze – v rámci simulace se vozidlo přetočilo cca 6krát, což je v souladu s předpokládaným počtem.

Na místě předmětné nehody bylo zjištěno, že se předmětné vozidlo ve fázi letu pohybovalo kolem koruny stromu, přičemž došlo ke kontaktu s větvemi stromu ve výšce cca 2,5 m. Podobného výsledku bylo možné dosáhnout při použití empiricky stanovené rychlosti vozidla v simulačním modelování. V dobré shodě byla rovněž vzdálenost, ve které se vozidlo pohybovalo ve fázi letu.



Obr. 3 – Výška, ve které se vozidlo pohybovalo kolem stromu (vlevo – zaměření na místě nehody, vpravo – simulační modelování).

Fig. 3 – Height at which the vehicle moved around the tree (left - on-scene measurement, right - simulation modelling).

2.2 Případová studie 2 – nehoda s analýzou videozáznamu

Při této dopravní nehodě bylo řízeno služební vozidlo Policie ČR, přičemž řidič vozidla z důvodu silné hustoty provozu na vozidle použil zvláštní výstražná světla modré barvy doplněná o zvláštní zvukové výstražné znamení (VRZ) a začal předjíždět pomalu jedoucí vozidla před ním. Při tomto předjíždění zasahoval částí vozidla do protisměrného jízdního pruhu, kde mu z protisměru vyjelo vozidlo Škoda s přívěsným vozíkem, jehož řidič (dle jeho vyjádření) nestačil na danou situaci zareagovat tak, aby s vozidlem zajel co nejvíce k pravému okraji komunikace a tím se vyhnul protijedoucímu vozidlu Policie ČR, čímž došlo ke střetu levých částí obou vozidel.



Obr. 4 – Poškození vozidel

Fig. 4 – Vehicles' damage

Z provedené korespondence poškození vyplynulo, že došlo k tečnému střetu s prakticky rovnoběžnými podélnými osami a velmi malým překrytím karoserií vozidel. Celkové překrytí vnějších obrysů vozidel (tedy vč. levých vnějších zpětných zrcátek) mohlo být cca 35 cm.

Pro posouzení průběhu nehodového děje byl k dispozici kamerový záznam palubní kamery vozidla Policie ČR. Na záznamu lze vyčíst stav VRZ – stav majáků i sirény zvlášť, a také rychlost jízdy z GPS (při odečítání rychlosti GPS ze záznamu je vždy nutné uvažovat, že systém má určitou latenci i několik sekund a tuto rychlost lze považovat za shodnou se skutečností pouze při jízdě přibližně ustálenou rychlostí nebo jen při pozvolných změnách rychlosti).

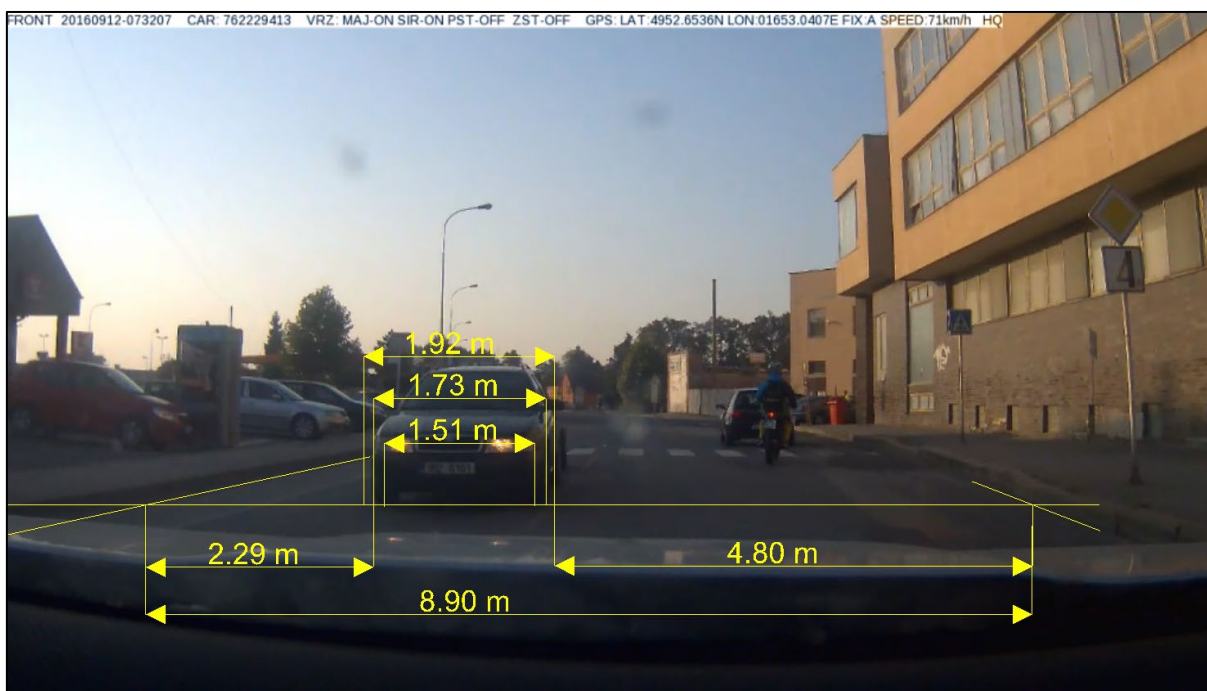
Pro posouzení možností jednotlivých účastníků odvrátit střet bylo třeba stanovit šířkové poměry v místě střetu. K tomu bylo možné využít videozáznam z palubní kamery vozidla Policie ČR. S ohledem na perspektivní zobrazení záznamu nebylo možné libovolně odměřovat rozměry, bylo však možné je odměřovat ve směrech rovnoběžných se snímkovým horizontem.

Ze záznamu bylo patrné (sbíhání rovnoběžek, směr vertikálních prvků apod.), že snímkový horizont byl rovnoběžný s horním či dolním okrajem snímku. Takto bylo možné na základě známého rozměru, který byl na snímku rovnoběžný se snímkovým horizontem, ve stejném směru a stejné úrovni odměřovat poměrově i další rozměry.

Pro analýzu byl vybrán snímek cca 0,5 sekundy před střetem, kde ještě byla vidět celá přední část vozidla Škoda. Známým rozměrem, který lze na snímku měřit rovnoběžně se snímkovým

horizontem (tedy vodorovně) a současně je výškově na úrovni vozovky, je rozchod předních kol vozidla Škoda. Ten je dle [10] 1,513 m.

Pokud je snímek ve vhodném SW (zde [9]) nastaven do měřítka tak, aby rozchod předních kol vozidla Škoda odpovídal danému rozměru, lze v úrovni tohoto rozměru měřit i další šířkové parametry. V konkrétním případě byla nejprve doplněna i šířka vozidla bez vnějších zpětných zrcátek i s nimi, a to symetricky k danému rozchodu předních kol. Následně bylo možné odměřit vzdálenost od levého zpětného zrcátka vozidla Škoda po levý okraj vozovky (tedy po obrubník chodníku), vzdálenost pravé strany vozidla Škoda od pravého okraje vozovky – uvažováno z pohledu řidiče vozidla Škoda a celkovou šířku vozovky v daném místě. Výsledek tohoto zpracování je patrný na snímku viz **Obr. 5**.



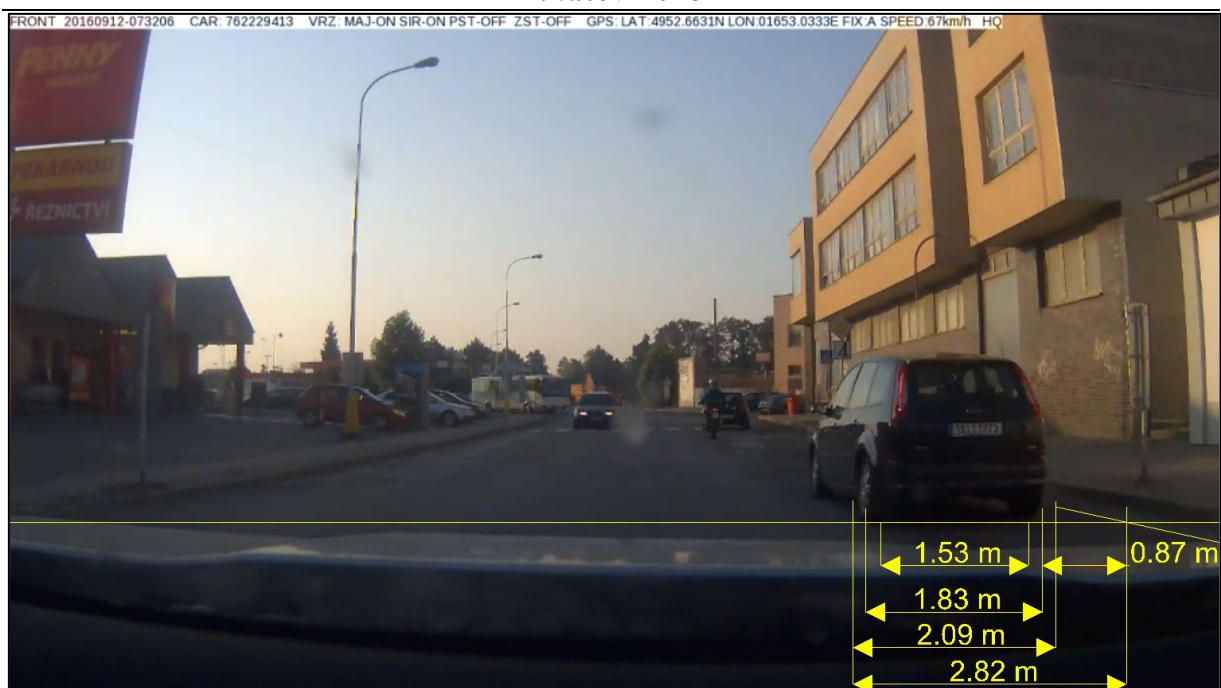
Obr. 5: Analýza šířkových poměrů v místě dopravní nehody

Fig. 5 – Analysis of width at the crash scene

Jak je z analýzy patrné, v daném místě byla šířka vozovky cca 8,9 m, vozidlo Škoda se pohybovalo pravou stranou cca 2,3 m od pravého okraje vozovky a prostor, který byl ponechán pro vozidlo Policie ČR, které současně předjíždělo další vozidlo, byl cca 4,8 m.

Z jiného snímku záznamu je patrné, že v době DN předjíždělo vozidlo Policie ČR vozidlo Ford C-Max. Obdobnou analýzou pak lze dospět ke skutečnosti, že předjížděné vozidlo Ford C-Max se nacházelo pravou stranou cca 0,9 m od pravého okraje vozovky a svým levým zrcátkem zasahovalo od pravého okraje vozovky až do vzdálenosti cca 2,8 m.

Pro průjezd vozidla Policie ČR zbyl mezi levými vnějšími zpětnými zrcátky vozidel Škoda a Ford C-Max prostor o šířce cca 2,0 metru. Přitom šířka tohoto vozidla vč. vnějších zpětných zrcátek je 1,973 m, tedy zbývala rezerva pouze necelé 3 cm. Pokud tedy došlo ke kontaktu s překrytím vozidel cca 35 cm, pak se vozidlo Policie ČR pohybovalo v bočním odstupu cca 38 cm od předjížděného vozidla Ford C-Max.



Obr. 6: Analýza šířkových poměrů v místě dopravní nehody

Fig. 6 – Analysis of width at the crash scene

Z videozáznamu rovněž vyplynulo, že protijedoucí řidič vozidla Škoda mohl policejní vozidlo se zapnutým VRZ mohl pozorovat nejpozději v čase 6,4 s před střetem a že se toto pohybuje částečně v protisměru pak mohl pozorovat nejpozději od času 3,4 s před střetem, kdy se mu odkryl výhled, který byl zakrytý před ním jedoucím vozidlem. Za technickou příčinu předmětné DN bylo tak možné označit jednoznačně způsob jízdy řidiče vozidla Škoda, který dle videozáznamu jel při levém okraji svého jízdního pruhu, kdy měl vpravo k okraji vozovky k dispozici více než dva metry prostoru s současně dostatek času, a nereagoval na pohyb vozidla

2.3 Případová studie 3 – zjednodušené řešení průběhu nehody s komplikovaným pohybem

V některých případech nastávají další situace, kdy není z mnoha důvodů účelné poměrně komplikované dynamické dopředné řešení průběhu pohybu objektů.

Konkrétně se může jednat např. o vylíčení průběhu události:

- a) u které nejde o detailní zjištění všech komplexních hodnot nehodových parametrů, ale spíše tak pouze o vizualizaci pohybu známého průběhu za účelem představení průběhu a vysvětlení vzniku dílčích poškození,
- b) případně o situaci, kdy je důležité primárně pouhé potvrzení nebo vyloučení jednoho z hledaných parametrů.

ad a) Do první kategorie lze případovou studii pádu motocyklu v levotočivém směrovém oblouku v denní době za účasti svědka – řidiče autobusu, která byla ohledána policií s tvorbou náčrtku a pořízením fotodokumentace a následně zpochybněna jedním ze znalců osloveným pojišťovnou jako technicky nepřijatelná s tím, že byla znalcem uznáno pouze poškození jednoho boku, a to ještě pouze částečně. Znalec neprovedl prohlídku místa, motocyklu, ani žádnou analýzu pohybu, kterou by svůj závěr podpořil.

Jedná se o havárii motocyklu, který po najetí předního kola na vrstvu šterku ve směrovém oblouku a přibrzdění řidiče přední brzdou upadl na levý bok, sunul se po něm na komunikaci do nárazu na obrubník, který následně způsobil zvednutí motocyklu a jeho pohyb a pád na druhý bok s následným sunutím.

Motocykl byl tedy významně poškozen při ohledání na obou bocích (nejprve na levém boku a spodní části, následně na pravém boku s ulomenou řadicí pákou), řidič se nacházel na místě spolu se svědkem s poškozeným motocyklem, konkrétně podrobně zdokumentovaným poškozením kombinézy a na komunikaci se nacházely mj. stopy dření a sunutí, dále poškození obrubníku, kapalinami, stopy laku atd.

Cílem znaleckého zkoumání bylo primárně posoudit technickou přijatelnost vzniku a průběhu nehody na základě obsahu spisového materiálu a dále posoudit poškození motocyklu a stanovit náklady na opravu souvisejícího poškození.



Obr. 7: Oblast místa havárie a stopy

Fig. 7 – Area of accident site and important traces

Poškozený motocykl byl v konečné poloze nalezen na pravém boku, do konečné polohy mj. směřovaly dřecí stopy, stopy laku i otěry pneumatiky na obrubníku. Při prohlídce motocyklu, která proběhla pojišťovnou pouze vizuálně bez demontáže poškozených plastů a za pomoci externího partnera s údajným laserovým měřením geometrie nebyl zjištěn skutečný rozsah poškození, mj. prasknutí rámu motocyklu.



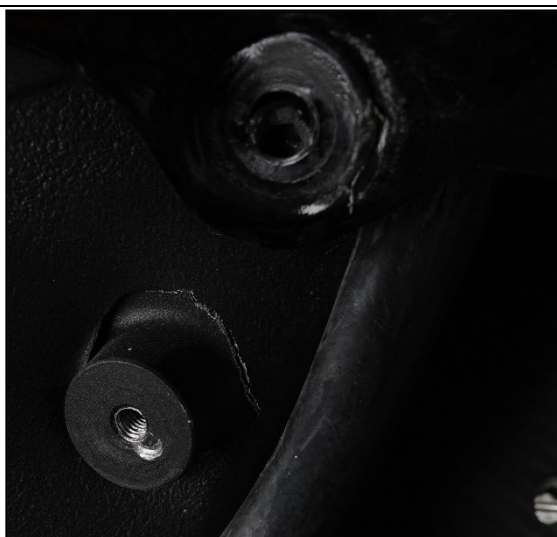
Obr. 8: Pravé strana motocyklu
Fig. 8 – Right side of motorcycle



Obr. 9: Levá strana motocyklu
Fig. 9 – Left side of motorcycle



Obr. 10: Řadící páka s rychlořazením a rukavice
Fig. 10 – Shift lever, quickshifter and gloves

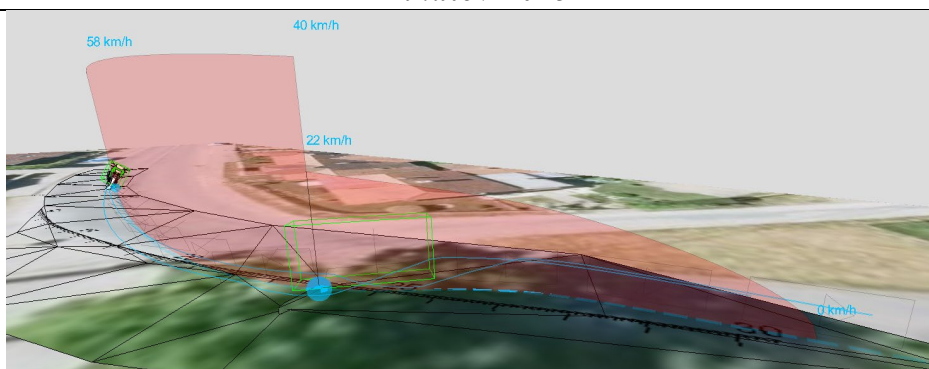


***Obr. 11: Prasknutí rámu na pravé straně po demontáži plastů kapotáže jiným znalcem
Fig. 11 – Frame fracture on the right side found by second expert***

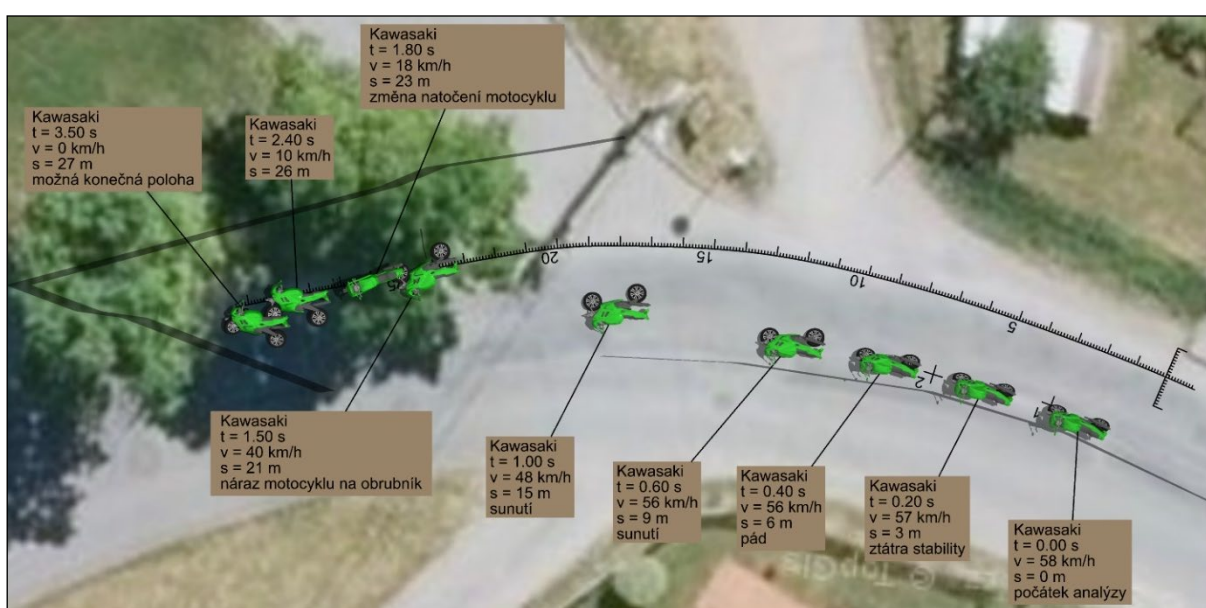
Vznik všech poškození na motocyklu byl jednoznačně vysvětlitelný v souvislosti s obsahem spisu, prohlídkou a zaměřením místa nehody a podrobnou prohlídkou poškozeného motocyklu. Bylo tedy možno stanovit náklady na opravu a událost hodnotit jako zcela technicky přijatelnou.

S ohledem na předchozí závěry byla nad rámec zadání pro laické pochopení průběhu zpracována analýza průběhu pohybu motocyklu během havárie korespondující s obsahem spisu. Pro takový účel je možné k vizualizaci použít dopředný kinematický nástroj v software Virtual CRASH ve verzi 5.0 zvaný „animovaná stopa“, pomocí které lze zjednodušeně a účelně v takovém případě napozicovat veškeré dílčí sekvence pohybu i pohyb mezi sekvencemi stran časového/dráhového a rychlostního průběhu, včetně např. změny rychlosti během kolize s obrubníkem tak, aby vznikla fyzikálně korektní vizualizace pohybu vysvětlující, k čemu v daném případě došlo. Zvláště výhodné je toto užití v případech jednostopých vozidel a vozidel s komplikovaným postřetovým pohybem. Pro vyšší věrohodnost vizualizace výsledku lze děj rozdělit na více sekvencí s menším dráhovým nebo časovým krokem, výsledkem může být současně vizualizace průběhu ve formě videozáznamu, jako v případě dynamické simulace. **Uvedenou funkci animovaná stopa je nutné užívat velmi ale velmi obezřetně, jelikož umožňuje prakticky neomezené možnosti vizualizace pohybu, který může být vlivem užití vstupních veličin, poloh a natočení nekorektní, pokud uživatel neověří jejich dynamickou relevanci.**

Použití funkce je uživatelsky velmi přátelské a jednoduché na pochopení, její užití by bylo možno pro účely vizualizace na základě provedeného výpočtu jinými metodami vizualizovat i první v tomto článku případovou studii. V konkrétním případě, z výchozí pozice a natočení motocyklu bylo možno v daném případě modelovat trajektorii pohybu motocyklu, jeho pozici, natočení ve všech osách a průběh rychlosti mezi sekvencemi až do konečné polohy. Počátek dopředné kinematické simulace je v čase 0 s, z výchozí polohy motocyklu na počátku ztráty směrové stability, kdy došlo k prokluzu předního kola motocyklu a výběhu ze směrového oblouku. Z této pozice lze následně jednoduchým přidáváním sekvencí ovlivňovat pohyb motocyklu a v každé ze sekvencí pozicovat motocykl ve všech osách a samozřejmě průběh rychlosti mezi sekvencemi. Změna rychlosti může být i skoková, čímž lze simulovat náraz, v tomto případě náraz sunoucího se motocyklu po levém boku do obrubníku a následně opět přidáním několika sekvencí napozicovat z hlediska technicky přijatelného průběhu rychlosti i poloh motocyklu pohyb do konečné polohy.



Obr. 12: Užití funkce animovaná stopa na modelovém příkladu
Fig. 12 – Usage of function „animation path“ in Virtual CRASH software



Obr. 13: Komparace s dynamickou simulací
Fig. 13 – Comparison of result with dynamical simulation

ad b) Do druhé kategorie zjednodušených řešení lze zařadit např. případovou studii střetu zájezdového autobusu s dodávkou na křižovatce, kde došlo k čelnímu nárazu autobusu jedoucího po hlavní komunikaci do pravého boku téměř kolmo křižovatku přejíždějícího dodávkového vozidla. Aplikace tohoto příkladu spočívá na omezeném požadavku na provedení komplexní analýzy nehodového děje, když dílčím znaleckým úkolem je posouzení, zda dodávkové vozidlo před křížením hlavní komunikace zastavilo v souladu se svislým dopravním značením.

Na plánu je naznačena situace v místě nehody, když autobus přijížděl zleva po hlavní komunikaci a dodávkové vozidlo shora s cílem přejet předmětnou hlavní komunikaci napříč. Plně naložený autobus se střetovou rychlostí cca 80 km/h byl střetem vychýlen ve směru jízdy dodávkového vozidla vpravo mimo komunikaci, dodávkové vozidlo po nárazu rotovalo kolem pravého předního rohu autobusu se sekundárním nárazem přední pravé části dodávkového vozidla s pravým bokem autobusu, následně došlo k převrácení dodávky a rytí do konečné polohy na poškozeném pravém boku. Tento pohyb je z hlediska dynamické simulace a množství vzájemných kontaktů poměrně komplikovaný k řešení do konečných poloh.



Obr. 14: Plánek místa nehody s vyznačeným místem střetu
Fig. 14 – Plan of the accident scene with positions in primar collision



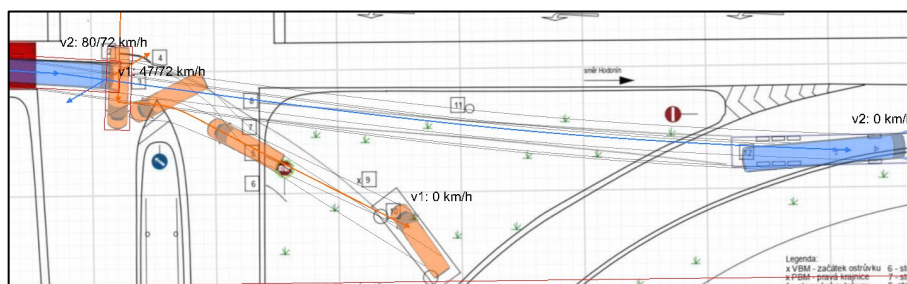
Obr. 15: Vozidla v konečných polohách
Fig. 15 – Vehicles in final positions

Pro účely stanovení téměř výhradně pouze střetové rychlosti dodávkového vozidla lze užít hybnostní řešení s podporou simulačního programu Virtual CRASH ve verzi 5.0 nazvané „lineární hybnost“, a to ve verzi 2D. Dle výsledku lze poté dovodit, zda bylo možno v případě dodávkového vozidla střetové rychlosti na dané dráze dosáhnout z rychlosti nulové, tedy, zda mohlo vozidlo zastavit před křížením hlavní komunikace.

Princip metody v prostředí programu spočívá v definování střetové konfigurace a postřetových mezipoloh dle zanechaných stop a poloh konečných. Funkce převezme parametry vozidel z databáze a pomocí vstupů umožňuje hybnostní řešení střetu s energetickou a impulsní kontrolou včetně vkládání mezipoloh, možnosti zahrnutí počátečního náklonu či zahrnutí sil na kolech, případně s jejich oddělením. Pohyb lze tedy poměrně precizovat na základě znalosti

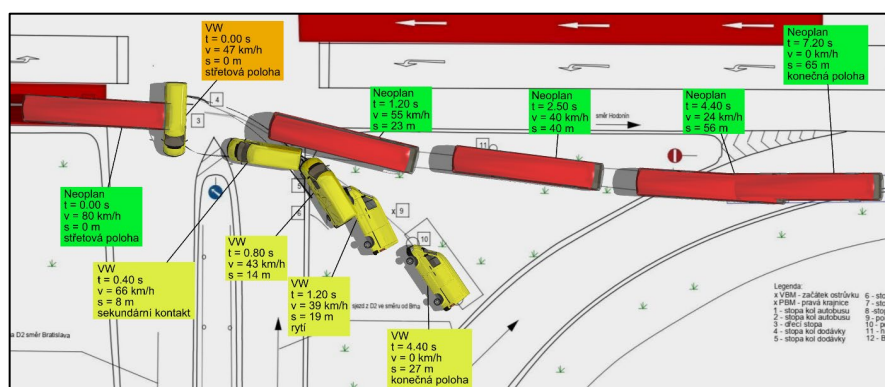
výběhů dle zanechaných stop a podrobného studia pohybu a poškození. Výsledkem je kromě energetické kontroly řešení zejména dovození dobových (střetových) rychlostí vozidel.

V daném případě bylo zjištěno, že střetová rychlost dodávkového vozidla byla cca 47 až 54 km/h, tedy na hodnotách, které prokazují, že vozidlo před křížením komunikace nezastavilo, resp. řidič nerespektoval značku STOP. Autobus byl střetem zpomalen z 80 km/h na cca 72 až 73 km/h, dodávkové vozidlo urychleno na rychlost 72 až 75 km/h za vzniku deformační energie, která je v souladu s dynamickým řešením, tedy více než 550 kJ.



Obr. 16: Základní užití lineární hybnosti pro zjištění střetových parametrů
Fig. 16 – Basic usage of linear momentum calculation for estimation of collision parameters

V případě dynamického řešení lze v případě nutnosti pohyb precizovat i v prostoru a ověřit tak elementární výsledky.



Obr. 17: Dynamická simulace do konečných poloh
Fig. 17 – Dynamical simulation to final positions

Obě metody představené v této případové studii umožňují s podporou simulačního modelování zjednodušeně v případech, kdy je to účelné, a přitom základní znalecký problém nevyžaduje detailní simulace do konečných poloh pro zodpovězení položených otázek, zjišťovat základní pohybové parametry a případně pro laické vysvětlení průběhu vizualizovat pohyb u složitějších výběhů, kde by to nebylo časově efektivní.

V těchto případech je nutné mít na paměti, že výsledky je účelné rovněž ověřovat jinými metodami a užití těchto metod je nutné pečlivě zvažovat.

3 DISKUSE A ZÁVĚR

V rámci výše uvedených případových studií byly představeny rozmanité metody řešení dopravních nehod, které lze s ohledem na postup řešení, nebo použití méně známých výpočtů či metod označit za netradiční, či zjednodušené, avšak pro zodpovězení dílčích znaleckých problémů dostatečné a účelné.

Jak je patrné např. v rámci první případové studie, použití empirických vzorců je vhodné nejen pro početní analýzu nehodového děje, ale může rovněž sloužit jako podklad pro simulační modelování. Opačný postup, tedy stanovení vstupních hodnot empirických výpočtů pomocí simulačního modelování u nehod (zejména při komplikovaném způsobem pohybu, za který lze označit nehody s převrácením vozidla), nelze s ohledem na určité limitace simulačního modelování doporučit.

V rámci třetí případové studie byly představeny efektivní nástroje software Virtual CRASH, které umožňují v konkrétních definovaných případech účelně řešit znalecké problémy bez nutnosti časově náročné analýzy do konečných poloh v případech komplikovaných výběhů.

Tento článek byl vytvořen mj. za finanční podpory Ministerstva dopravy v rámci programu dlouhodobého koncepčního rozvoje výzkumných organizací.

4 LITERATURA

- [1] ALTMAN S., SANTISTEVAN D., HITCHINGS C., WALLINGFORD J. G. a GREENLEES B. *A Comparison of Rollover Characteristics for Passenger Cars, Light Duty Trucks and Sport Utility Vehicles*. Dostupné z: <https://www.sae.org/content/2002-01-0942/>.
- [2] ARNDT M. W.; ARNDT S. M.; STEVENS D. *Drag factors from rollover crash testing for crash reconstructions*. In: ASME 2011 International Mechanical Engineering Congress and Exposition. American Society of Mechanical Engineers Digital Collection, 2011. p. 77-90.
- [3] COFONE, J. N. *Rollover Crashes of Motor Vehicles and Heavy Trucks*. Institute of Police Technology and Management, University of North Florida, 2002.
- [4] FRICKE, Lynn. *Traffic crash reconstruction*. 2nd ed. Evanston: Northwestern University Center for Public Safety, 2010, VIII, 824 s.: ill. ISBN 0-912642-03-3.
- [5] FUNK J., WIRTH J., BONUGLI E., WATSON R. a ASAY A. *An Integrated Model of Rolling and Sliding in Rollover Crashes*. 2012. ISSN 0148-7191. Dostupné z: [doi:10.4271/2012-01-0605](https://doi.org/10.4271/2012-01-0605).
- [6] GRIMES D. W., et al. *Analyzing The Trip-Phase of Soft-Soil Rollovers*. SAE Technical Paper, 2006.
- [7] LUEPKE P. a ASAY A. 2011. *Comparing Dolly Rollover Testing to Steer-Induced Rollover Events for an Enhanced Understanding of Off-Road Rollover Dynamics*. SAE International Journal of Passenger Cars - Mechanical Systems. SAE International, 4(1), 848-869.
- [8] STEVENS D. C., ARNDT S., WAYNE L., ARNDT M., ANDERSON R., MANNING J. a ANDERSON R. *Rollover Crash Test Results: Steer-Induced Rollovers*. Dostupné z: <https://www.sae.org/content/2011-01-1114/>.
- [9] VIRTUAL CRASH v 5.0, www.vcrash3.com, 2020
- [10] www.octaviacub.cz

POČÍTAČOVÁ SIMULACE ZRANĚNÍ CHLAPCE
ZADNÍM SEDADLE OSOBNÍHO VOZIDLA

COMPUTER SIMULATION OF INJURIES TO A BOY
IN THE BACK SEAT OF A PASSENGER VEHICLE

Petr Pavlata ¹⁰⁾

ABSTRAKT:

Příspěvek se zabývá využitím moderních simulačních technik s pomocí sw VPS (Virtual Performance System) a škálovatelným biomechanickým modelem lidského těla Virthuman při řešení silniční nehody s těžkým zraněním chlapce sedícího na dětské sedačce na zadním sedadle. Závěry analýzy naznačují, že chlapec v rozporu s předchozím tvrzením nebyl připoután. Použitý postup rovněž umožnil zpřesnit střetovou rychlost vozidla.

ABSTRACT:

The paper deals with the use of modern simulation techniques with the help of sw VPS (Virtual Performance System) and the scalable biomechanical model of the human body Virthuman in solving a road accident with a serious injury of a boy sitting in a child seat on the back seat. The conclusions of the analysis indicate that the boy, contrary to the previous statement, was not restrained. The procedure used also made it possible to refine the impact speed of the vehicle.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Dopravní nehody, zranění, metoda konečných prvků, Virthuman, biomechanický model člověka

KEYWORDS:

Traffic accidents, injury, finite element method, Virthuman, biomechanical models of human body

1 ÚVOD

Zásadní informace pro řešení předmětné úlohy je, že v závěrečné fázi nehodového děje vyjelo vozidlo Mazda 626 (dále i mazda) v relativně ostrém oblouku vlevo mimo vozovku, kde šikmo narazilo do nízké betonové zídky plakátové stěny. V této fázi děje 10letý chlapec sedící na podsedáku na zadním sedadle utrpěl vážné poranění obličeje. Úkolem znalce bylo posoudit, zda byl chlapec cestoval ve vozidle připoután či nikoliv.

Na **obr. 1** je znázorněno vozidlo mazda v postřetové pozici, technické údaje vozidla jsou uvedeny v **tab. 1**. Rozměrové schéma předmětného vozidla je na **obr. 2**.

Nejprve bylo třeba stanovit poloměr oblouku a a rychlost, kterou se vozidlo mazda pohybovalo bezprostředně před střetem.

Tab. 1 – Technické parametry vozidel Mazda 626, r.v. 1997-2002

Tab. 1 - Technical data of Mazda 626, year 1997-2002

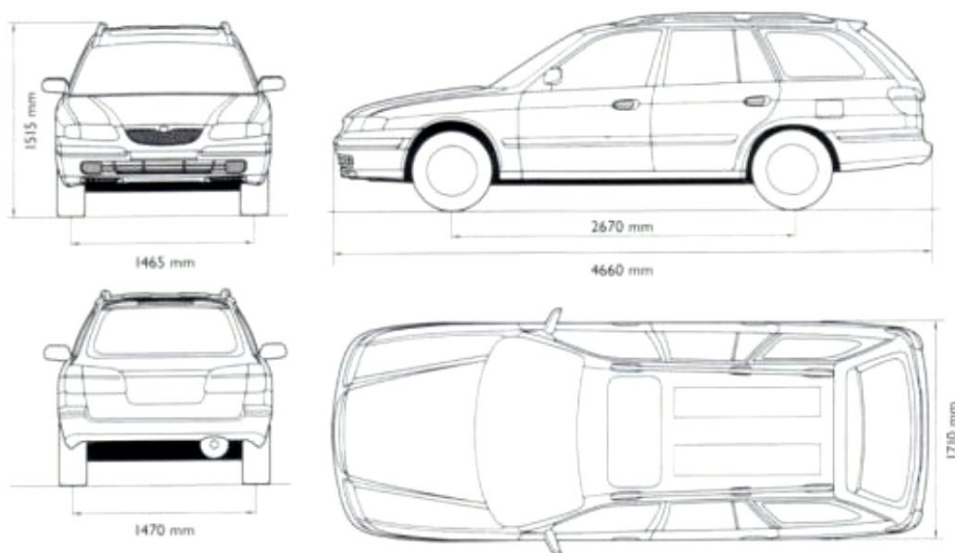
Tovární značka a typ vozidla:	Mazda 626
Druh vozidla:	osobní

¹⁰⁾ Petr Pavlata - Vision Consulting Automotive s.r.o., Rumunská 12, 120 00 Praha 2, telefon +420 724 046 367, e-mail: petr.pavlata@vca.cz

VIN nebo výrobní číslo karoserie / rok výroby:	--- / 1998-2002
Druh karoserie:	kombi
Obsah, druh, výkon motoru:	---
Druh a rozměr pneu prvomontáže:	195/60R15H / 195/60R15V / 205/50R16V
Datum prvního uvedení do provozu:	---
Pohotovostní hmotnost	1295 kg
Délka	4660 mm
Šířka	1710 mm
Výška	1515 mm
Rozvor	2670 mm



Obr. 1 – Vozidlo Mazda 626, r.v. 1997-2002, v postřetové pozici
Fig. 1 – Mazda 626 vehicle, year 1997-2002, in post-collision position



Obr. 2 – Rozměrové schéma vozidla Mazda 626, r.v. 1998-2002
Fig. 2 - Dimensions of the Mazda 626 vehicle, year 1998-2002

2 PŘÍPRAVA MODELU – VSTUPNÍ PARAMETRY

2.1 Stanovení poloměru oblouku a okamžité rychlosti vozidla v okamžiku střetu

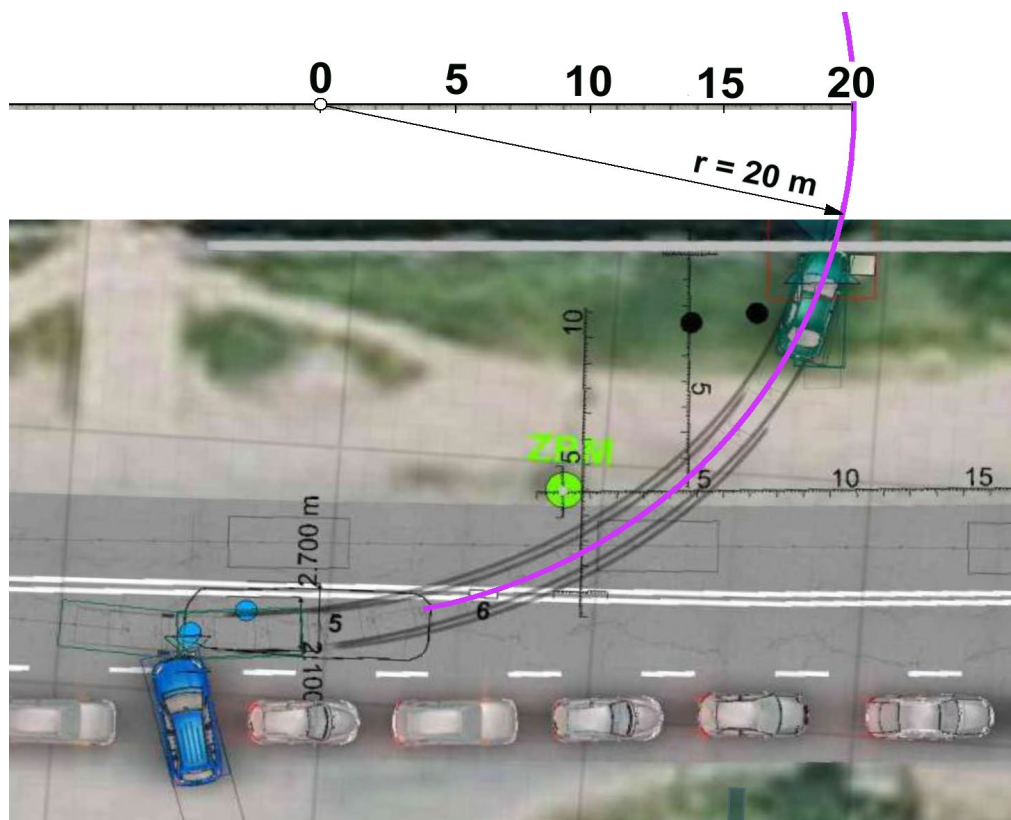
S využitím plánu policie, orthofotomap Google a několika předchozích znaleckých posudků, byl určen poloměr oblouku předstřetového pohybu vozidla Mazda na **obr. 3** jako $r = 20\text{m}$. Z **obr. 3** je zároveň zřejmé, že vozidlo Mazda naráží do betonové zídky přibližně pod úhlem 70° , též **obr. 4**.

Pravděpodobný rozsah střetových rychlostí 36-40 km/h odvozený v předchozích znaleckých posudcích se jeví jako technicky přijatelný. Odstředivé zrychlení vozidla v okamžiku střetu uvádí **tab. 2**.

Tab. 2 – Odstředivé zrychlení při jízdě vozidla v oblouku o poloměru 20 m

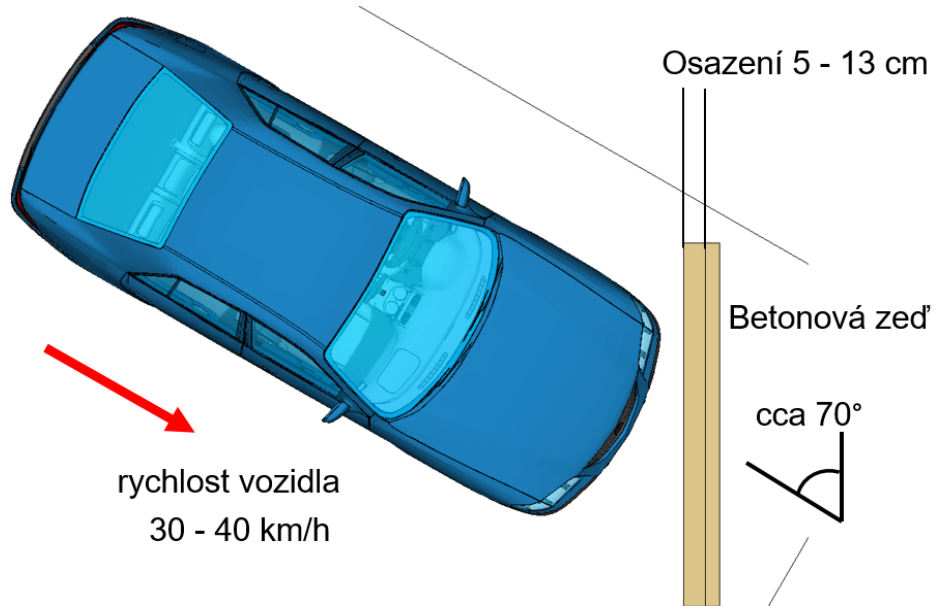
Tab. 2 – Centrifugal acceleration when driving a vehicle in an arc with a radius of 20 m

rychlost (km/h)	odstředivé zrychlení (m/s ²)	kinetická (kJ)		energie
24.1	3.3	31.8	45%	100%
30	3.5	49.3	69%	155%
35	4.7	67.1	95%	211%
36	5.0	71.0	100%	222%
40	6.2	87.7	123%	276%



Obr. 3 – Radius oblouku vozidla Mazda v okamžiku střetu

Fig. 3 - The arc radius of the Mazda vehicle at the moment of impact



Obr. 4 – Předstřetová poloha vozidla mazda
Fig. 4 - Pre-collision position of the Mazda



Obr. 5 – Zranění levé části obličeje chlapce
Fig. 5 – Injury to the left side of the boy's face

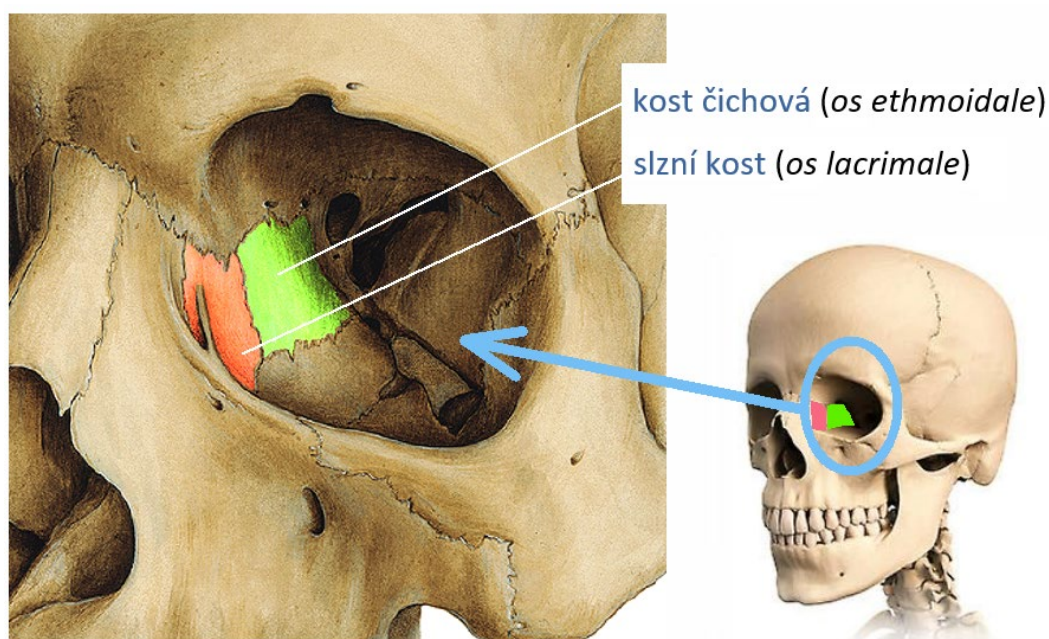
Zlomenina mediální stěny očnice (orbitální střední stěny)

Z lékařských zpráv vyplývá, že chlapec utrpěl při střetu zranění levé části obličeje, včetně zranění oční bulvy. Zranění lebky chlapce bylo definováno jako porušení kontinuity (zlomenina) mediální mediobazální stěny levé orbity (viz **obr. 5**).

Ač tato kapitola nepatří přímo do odbornosti znalce v oboru analýz dopravních nehod, je nezbytná pro pochopení mechanismu poranění hlavy chlapce cestujícího vozidlem mazda.

Zlomenina mediální stěny očnice je nejčastěji výsledkem tupého poranění periorbitální oblasti. Stav může být důsledkem dopravních nehod, sportovních aktivit, násilí nebo pádů.

Mediální stěna očnice je se svojí tloušťkou pouhých 0,2 -0,4 mm nejtenčí ze 4 orbitálních stěn, a proto je náchylnější ke zlomeninám. Sestává zejména ze slzní kosti (*os lacrimale*) a kosti čichové (*os ethmoidale*), viz **obr. 6**.



Obr. 6 - Mediální stěna očnice
Fig. 6 - Medial wall of the orbit

Zlomenina mediální stěny očnice je již podle definice čistá vnitřní zlomenina omezená na stěnu očnice bez postižení jejího okraje. Byly navrženy dvě teorie, které vysvětlují, jak k těmto zlomeninám dochází. Jsou to hydraulické nebo vzpěrné mechanismy. S největší pravděpodobností se ve většině případů jedná o kombinaci těchto dvou mechanismů.

Hydraulická hypotéza uvádí, že orbitální dno (spodinu) a/nebo mediální orbitální stěna prasknou, pokud dojde ke zvýšení orbitálního tlaku s vnějším dopadem, který vede ke zvýšenému orbitálnímu tlaku vedoucímu ke zlomenině. Boční stěna a strop jsou obvykle dostatečně silné, aby vydržely takové trauma.

Teorie vybočení (vzpěrné mechanismy) uvádí, že síla působící na orbitální okraj přenesla sílu na slabší orbitální dno nebo mediální stěnu, což způsobí zlomeninu.

2.2 Dětský posedák (booster)

Dle výpovědi řidiče vozidla mazda byl chlapec v době nehody usazen v zadní části vozidla Mazda usazen na dětském posedáku značky Babideal, čínské výroby, konstruovaném pro hmotnost dítěte 15 až 36 kg, **obr. 7**. Detailní pohled na posedák je na **obr. 8**.



Obr. 7 – Pohled do zadní části vozidla po nehodě, dětský posedák Babideal
Fig. 7 – View of the rear of the vehicle after the accident, Babideal child booster seat



Obr. 8 – Dětský posedák Babideal, foto z internetu
Fig. 8 – Babideal children's booster seat, photo from the Internet

2.3 Kritérium poranění hlavy (HIC)

Kritérium poranění hlavy (HIC – Head Injury Criterion) je mírou pravděpodobnosti poranění hlavy v důsledku nárazu. HIC lze použít k posouzení bezpečnosti týkající se vozidel, osobních ochranných pomůcek a sportovního vybavení. Obvykle se proměnná odvozuje z měření akcelerometru namontovaného v těžišti hlavy figuríny pro nárazové zkoušky, když je figurína při laboratorních nárazových zkouškách vystavena silám nárazu. Jako doplněk mechanického testování je využívána již téměř 40 let rovněž virtuální analýza pomocí matematických počítačových modelů, která zejména v posledních 2 dekádách nabývá na značném významu a ve fázi vývoje nových vozů se stává téměř dominantním nástrojem. Jedním z takových nástrojů používaných k simulaci dynamického pohybu cestujících jsou modely ARB (Articulated Rigid Body – mechanické systémy tuhých těles s klouby), umožňující vypočítat pro jakoukoli danou simulaci kritérium poranění hlavy (HIC) a další biomechanické veličiny, viz např. škálovatelný biomechanický model člověka Virthuman (**obr. 10**)

ARB tak poskytuje užitečný nástroj, který pomáhá porozumět reakcím cestujících v různých prostředích (dopravní prostředky - kromě silničních vozidel jsou využívána rovněž pro tramvaje, železniční vozidla a letadla).

ARB jsou aktuálně využívány nejen ve výzkumu a vývoji prvků pasivní bezpečnosti vozidel jako nástroj napomáhající pochopení kinematiky cestujících, ale rovněž ve forenzní technice a při rekonstrukci dopravních nehod.

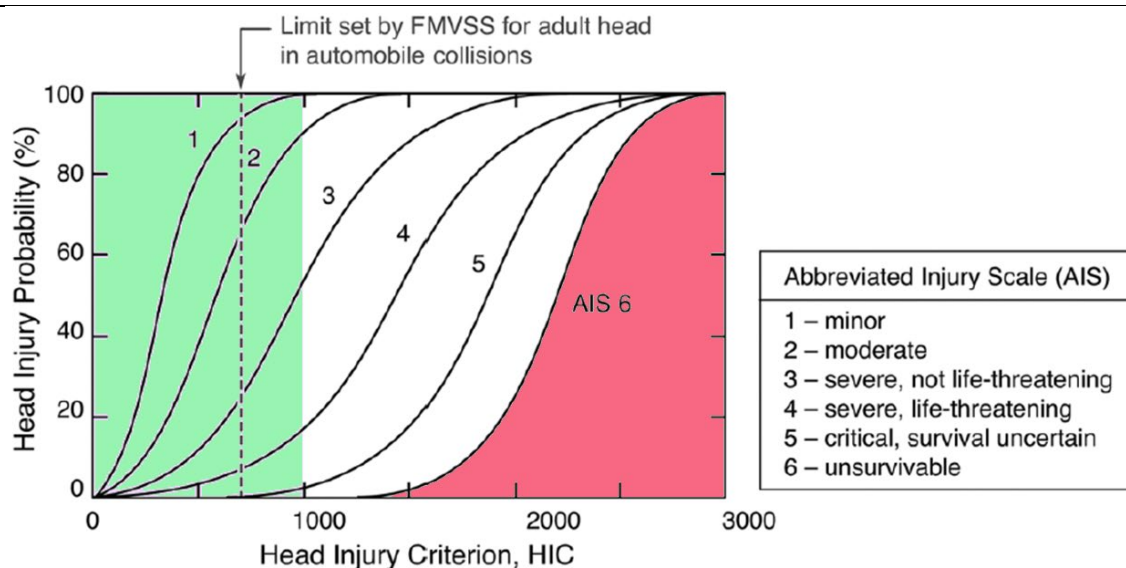
HIC je definován jako:

$$HIC = \left\{ (t_2 - t_1) \left[\frac{1}{(t_2 - t_1)} \int_{t_1}^{t_2} a(t) dt \right]^{2.5} \right\}_{\max} \quad (1)$$

kde t_1 a t_2 jsou počáteční a konečné časy (v sekundách) zvolené pro maximalizaci HIC a zrychlení a se měří v g (standardní tíhové zrychlení). Doba trvání $t_2 - t_1$ je omezena maximální hodnotou 36 ms, či obvyklejší 15 ms. To znamená, že HIC zahrnuje účinky zrychlení hlavy a dobu trvání zrychlení. Velká zrychlení mohou být tolerována po velmi krátkou dobu.

Z grafu na **obr. 9** je zobrazena závislost pravděpodobnosti poranění hlavy pro HIC a AIS (Abbreviated Injury Scale – stupnice závažnosti zranění používaná v medicíně od roku 1969 pro souhrnný popis poranění jednotlivých částí těla na stupnici 0-6, kde 0 je bez zranění a 6 je zranění fatální), publikovaná např. v pracích Schmitta [26].

Při HIC 1000 je pro průměrného dospělého 18% pravděpodobnost těžkého poranění hlavy, 55% pravděpodobnost vážného poranění a 90% pravděpodobnost středně těžkého poranění hlavy.



Obr. 9 – Závislost pravděpodobnosti poranění hlavy dle HIC a AIS, Schmitt

Fig. 9 – Graph of the probability of head injury according to HIC and AIS, Schmitt

HIC se používá ke stanovení hvězdičkového hodnocení bezpečnosti automobilů podle metodiky amerického Národního úřadu pro bezpečnost silničního provozu (NHTSA) a ke stanovení hodnocení, které uděluje Insurance Institute for Highway Safety (IIHS).

Některé automobilové předpisy (např. FMVSS 208) a s nimi související odborné studie doporučují jako limitní hodnotu pro úspěšný výsledek testu HIC 700, u malých dětí pak HIC 390-570, viz **tab. 3**.

Tab. 3 – Limitní hodnoty HIC dle revidovaného standardu FMVSS 208

Tab. 3 – HIC limit values according to the revised FMVSS 208 standard

NHTSA FMVSS 208 revised Head Injury Criterion (HIC₁₅) 2000

Table S1-1: Head Injury Criterion for Various Dummy Sizes

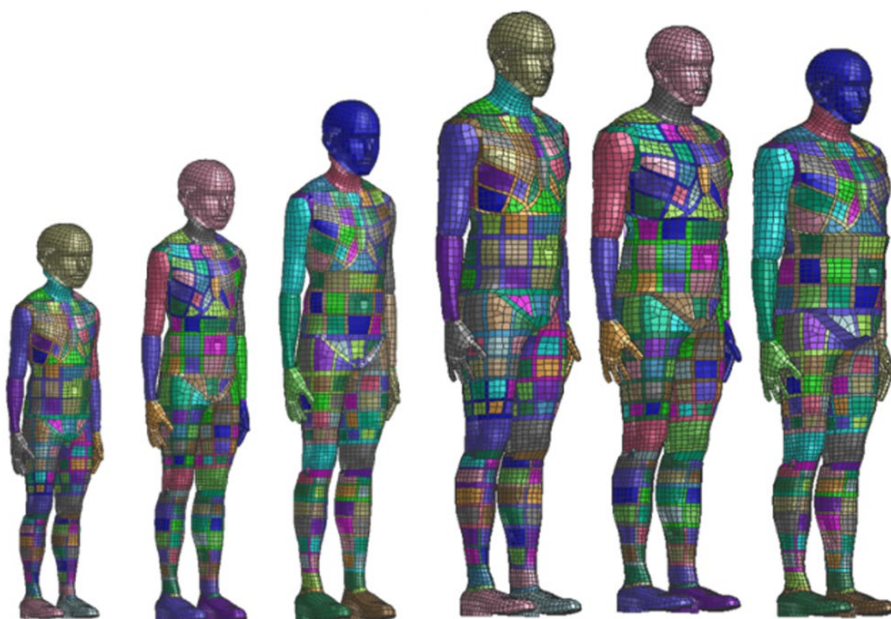
Dummy Type	Large Sized Male*	Mid-Sized Male	Small Sized Female	6-Year-Old Child	3-Year-Old Child	1-Year-Old Infant
HIC ₁₅ Limit	700	700	700	700	570	390

* The Large Male (95th percentile Hybrid III) is not included in the final rule, but the performance limits are listed here for informational purposes.

Obecně lze tvrdit, že poranění hlavy při nehodě může nastat, pokud se hlava dostane do kontaktu s některou z různých struktur vozidla. Patří mezi ně místa na sedadle, jako je opěradlo sedadla, loketní opěrka, stůl nebo jakékoli vybavení namontované na sedadle. Hlava se také může dotknout blízkých struktur, jako je přepážka, přístrojová deska, sluneční clona a pod. Kontakt s tvrdým povrchem může způsobit zlomeniny lebky a různé typy poranění mozku. Poranění mozku je také možné i bez kontaktu s hlavou, pokud jsou setrvačné síly dostatečně vysoké. Zatímco vážné poranění hlavy je bezprostřední hrozbou pro život. Kritérium poranění hlavy (HIC) se používá k hodnocení rizika poranění hlavy a vypočítává se podle rovnice (1).

Je rovněž třeba si uvědomit, že při dopravních nehodách dochází obecně ke 3 po sobě jdoucím kontaktům:

1. "První kontakt" je ten, kdy např. vozidlo narazí do jiného vozidla nebo předmětu, následkem čehož je vozidlo rychle zpomaleno a/nebo natočeno.
2. „Druhý kontakt“, způsobený vlivem setrvačného pohybu cestujícího ve vozidle vozidla a jeho následný kontakt s některou z částí interiéru vozidla.
3. „Třetí kontakt“ je vyvolaný vlivem setrvačných účinků vnitřních orgánů cestující, tedy např. pohyb mozku uvnitř lebeční dutiny a jeho náraz na tuhou část skeletu lebky (otřes mozku).



Obr. 10 - Příklad vygenerovaných jedinců Virthuman s různými tělesnými parametry
Fig. 10 - Example of generated Virthuman individuals with different body parameters

2.4 Virthuman

Virthuman je škálovatelný biomechanický model lidského těla hybridního typu (ARB s řadou deformovatelných elementů), který na statistickém základě umožňuje vygenerovat model člověka s různými tělesnými parametry a to v rozsahu výšek 105-195 cm, hmotností 10 až 150 kg, **obr. 10**. Model dále zohledňuje i pohlaví jedince a věk 6 až 75 let. Virthuman byl vyvinut v roce 2014 společností ESI Group ve spolupráci se Západočeskou univerzitou v Plzni a je k dispozici v prostředí Virtual Environment od verze. VE 10.5. Model je plně validován pomocí celosvětově uznávaných metodik (např. hlava a HIC je validována podle metodiky Yoganandana, kdy kulový impaktor hmotnosti 1.213 kg naráží na hlavu rychlostí 7.1 m/s, přičemž je sledována odezva kontaktní síla vs. deflektce hlavy; validace byla podrobně popsána např. v článku časopisu SAE Technical Paper autory Janem Vychytilém a kol. – „Scalable Multi-Purpose Virtual Human Model for Future Safety Assessment“ pod č. 2014-01-0534) a je používán zejména v automobilovém průmyslu. Model je bez výhrad recenzován a uznáván světovými experty na virtuální biomechaniku.

Po vzoru komerčního hodnocení bezpečnosti vozidel pomocí hvězdiček a barevné škály možných poranění při standardizovaných testech, viz např. <https://www.euroncap.com>, umožňuje Virthuman podobným způsobem ohodnotit celou škálu výsledků biomechanické zátěže dosažených v jednotlivých částech těla sledované osoby, viz stupnice na **obr. 11**, kdy

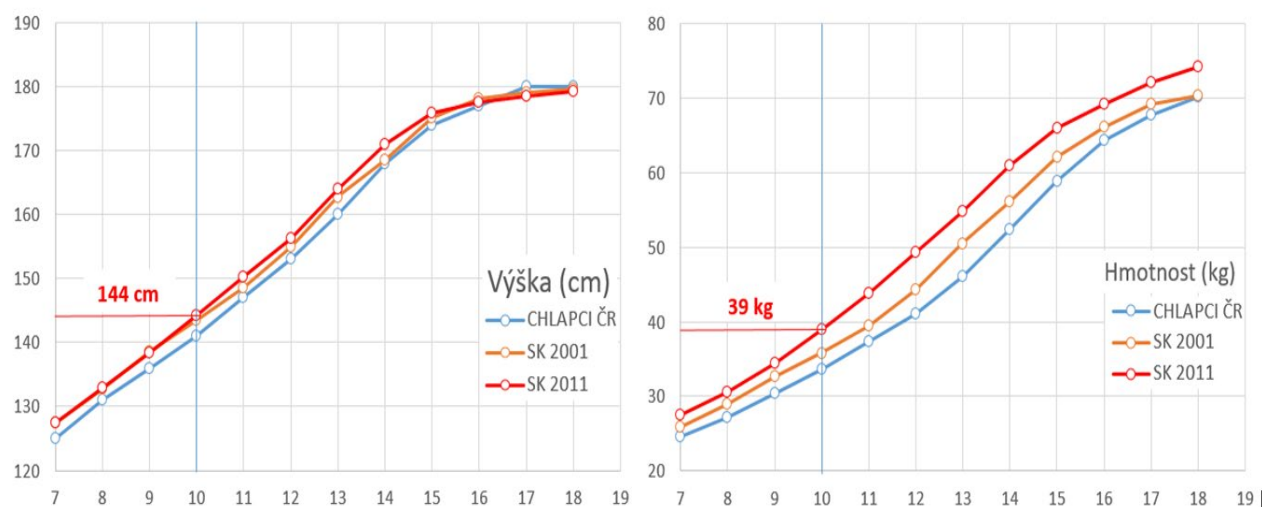
limitní hodnota např. pro hlavu (HIC=1000) je znázorněna oranžovou barvou, nadlimitní hodnoty (HIC>1000) jsou již v barvě červené:

	Good	dobrý
	Acceptable	příjemný
	Marginal	limitní
	Poor	nadlimitní

Obr. 11 – Barevná stupnice biomechanického zatížení částí těla Virthuman
Fig. 11 - Color scale of biomechanical load of Virthuman body parts

2.5 Stanovení výšky a váhy chlapce

Chlapec dovršil v době DN právě 10 let. Vzhledem k nedostatku jiných údajů byla výška a hmotnost chlapce použita k počítačové simulaci stanovena jako průměrná hodnota z referenčních údajů Státního zdravotního ústavu ČR a dalších obdobných podkladů ze SR. Výška chlapce byla stanovena jako 144 cm, hmotnost 39 kg, viz **obr. 12** a **obr. 13**.



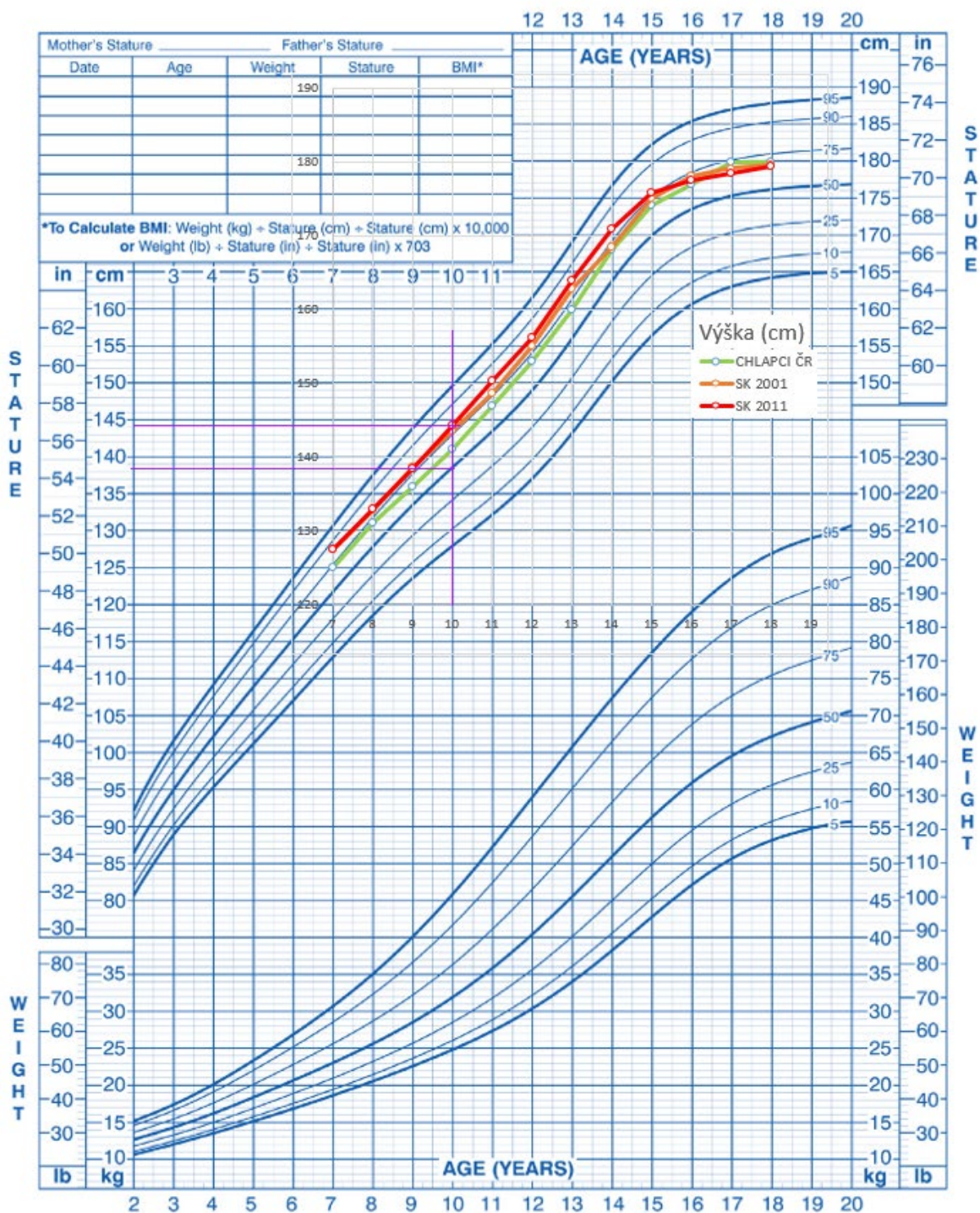
Obr. 12 – Statisticky určená výška a hmotnost 10letého chlapce
Fig. 12 – Statistically determined height and weight of a 10-year-old boy

2 to 20 years: Boys

Stature-for-age and Weight-for-age percentiles

NAME _____

RECORD # _____



Published May 30, 2000 (modified 11/21/00).
 SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with
 the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).
<http://www.cdc.gov/growthcharts>

Obr. 13 – Růstový graf chlapců 2 až 20 let, WHO
 Fig. 13 - Growth chart of boys 2 to 20 years old, WHO

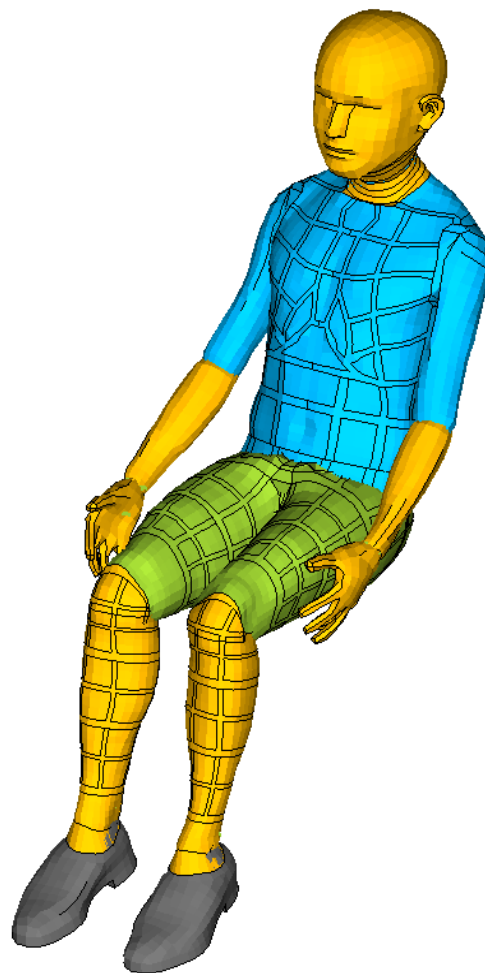
2.6 Výpočetní modely

Za účelem zjištění průběhu nehodového děje v okamžiku střetu vozidla Mazda s betonovou zídou a určení biomechanické zátěže chlapce sedícím na zadním sedadle vozidla byl použit software VPS (Virtual Performance System) společnosti ESI Group umožňující řešit danou problematiku s použitím nelineárního explicitního numerického řešiče PAM-Crash (= nástroj pro řešení soustav milionů pohybových rovnic) nelineární dynamiky metodou konečných prvků (FE = Finite Elements) s elasticko-plastickými materiálovými modely. Tento software pracující s deformovatelnými modely analyzovaných subjektů je využíván ve většině světových auto-bilek při vývoji nových vozidel s cílem jednak splnit legislativní požadavky v oblasti pasivní bezpečnosti vozidla podle metodik nejruznějších standardů (např. EHK či EuroNCAP) a jednak tyto požadavky dále překročit a zvýšit tak bezpečnost účastníků silničního provozu v případě dopravní nehody. Použité modely jsou pro tyto účely plně validovány.

Jako model 10letého chlapce byl použit škálovatelný antropomorfní model člověka typu Virthuman MBS v2.1work6 o výšce 144 cm a hmotnosti 39 kg, **obr. 14**.

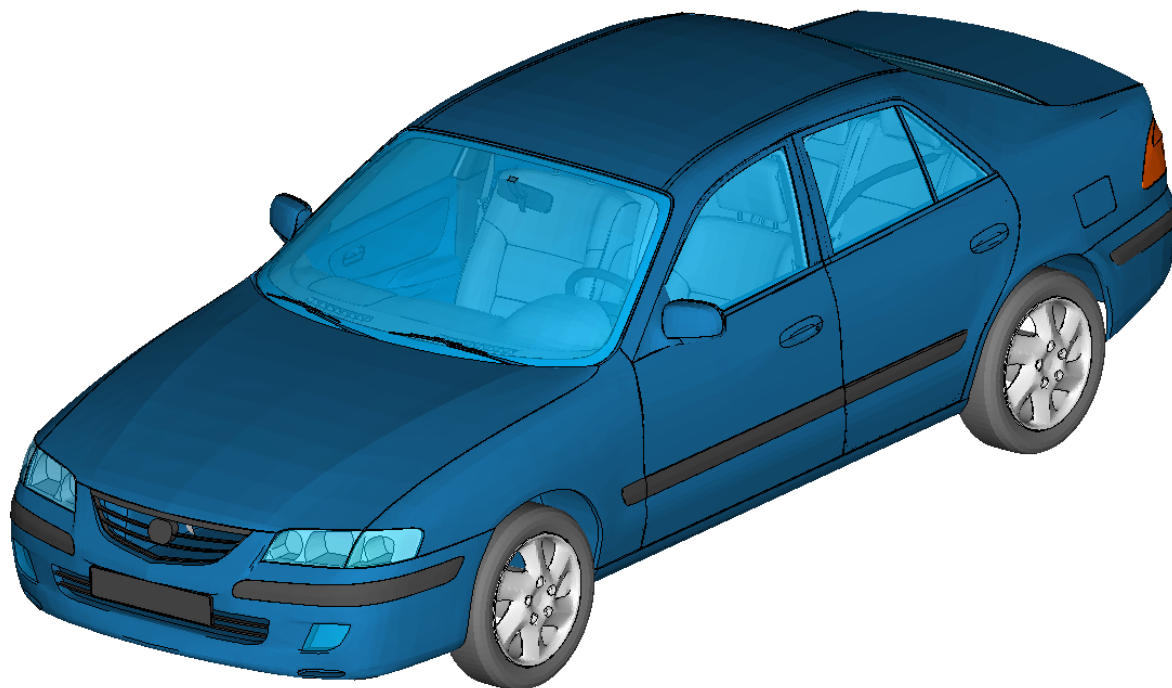
Havarované vozidlo Mazda 626 bylo typu kombi, avšak hybridní FE model vozidla Mazda 626 byl vytvořen na základě CAD modelu vozidla Mazda 626 GF sedan, **obr. 15**, r.v. 1997-2002 s deformovatelnou přední částí vozidla (přední nárazník, spoiler, kapota, PP blatník, PP světlomet) a hlavovou opěrkou řidiče. Model typu sedan byl vytvořen a v simulaci použit z důvodu nedostupnosti modelu typu kombi. Zde je třeba poznamenat, že obě varianty vozidla Mazda 626 mají konstrukčně shodnou jak přední části vozu, tak i interiér, a liší se pouze tvarem zadní části a rozdílnou hmotností. Použitý model vozidla varianty sedan byl proto pro simulaci dovážen na pohotovostní hmotnost odpovídající variantě kombi, viz **obr. 2**, plus hmotnost řidiče asi 80 kg a chlapce v oblečení 40 kg, tedy na 1420 kg.

Na **obr. 16** je pohled do interiéru vozidla s modelem 10letého chlapce usazeným na dětském posedačku, jehož model byl pro účely simulace rovněž vytvořen.

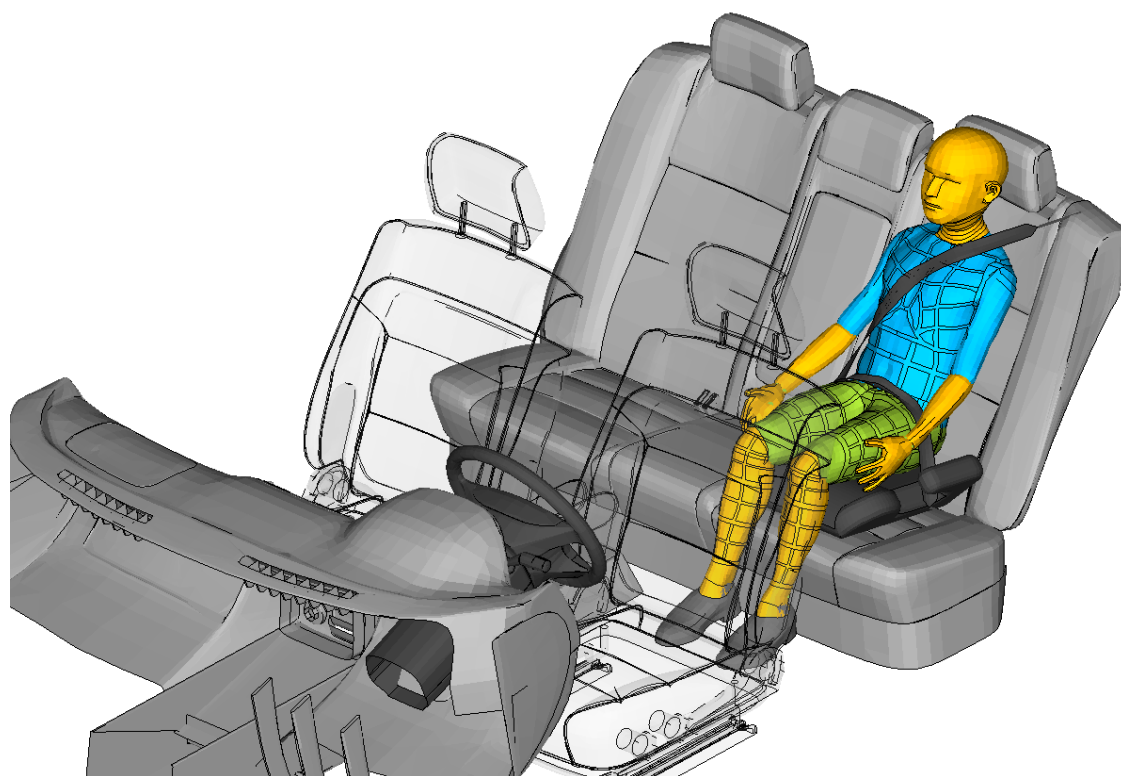


Obr. 14 - Model chlapce, 10 let

Fig. 14 – Average 10-years-old boy model



Obr. 15 - Model vozidla Mazda 626 GF (1997-2002)
Fig. 15 - Mazda 626 GF year 1997-2002 vehicle model



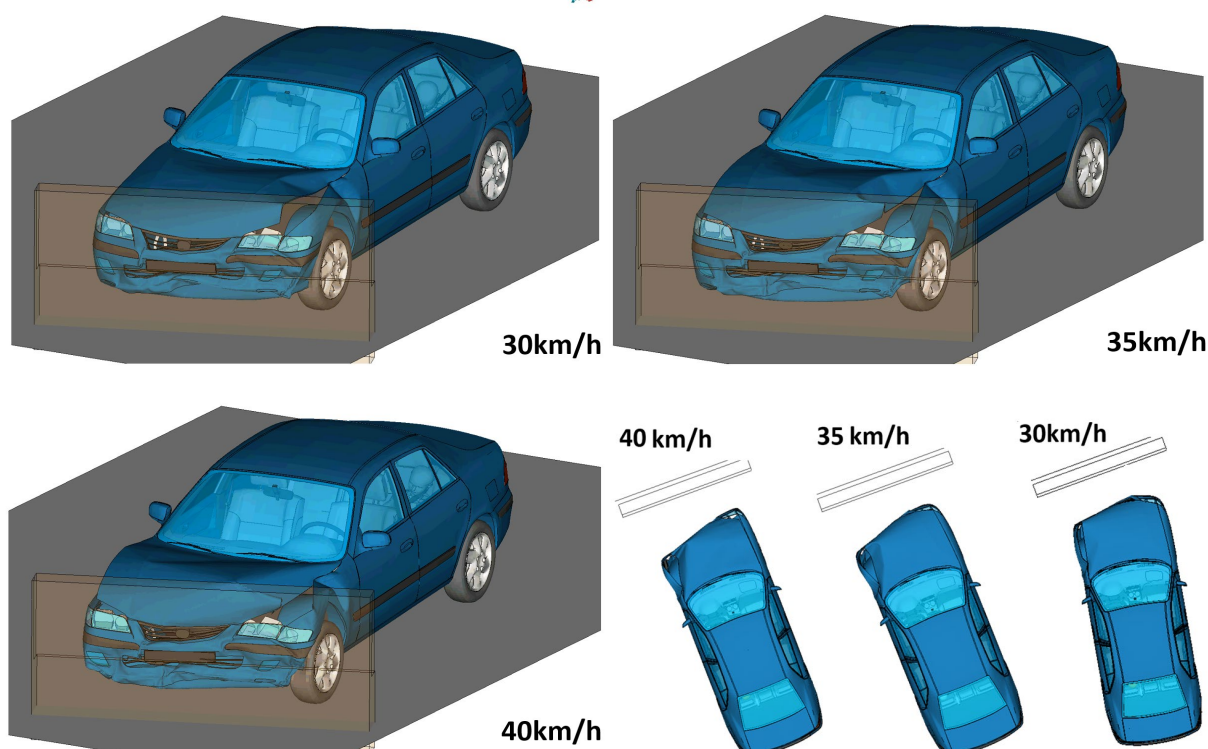
Obr. 16 – Interiér vozidla Mazda 626 (1997-2002) s modelem chlapce na podsedačku
Fig. 16 – Interior of a Mazda 626, year 1997-2002, with a model of boy on the booster

Tab. 3 - Parametry modelu 10letého chlapce
Tab. 3 - Model parameters of a 10-year-old boy

Model figuríny	Virthuman MBS v1.2work6
Věk	10
Pohlaví	Muž
Výška	144
Hmotnost	39
Percentil	56
Počet prvků	9 534
Počet uzlů	10 043

Tab. 4 - Parametry modelu vozidla Mazda 626 GF
Tab. 4 - Model parameters of Mazda 626 GF

Model vozidla	Mazda 626
Počet prvků	526 738
Počet uzlů	453 671
Materiálový model	Krupkowsky elasticko-plastický
Rozměry a hmotnosti	viz kap. 3.5



Obr. 17 – Deformace modelu a natočení vozidla mazda při rychlostech 30-35-40 km/h
Fig. 17 - Deformation of the model and rotation of the Mazda at speeds of 30-35-40 kph

2.7 Použitý výpočetní software

K prováděným výpočtům byl použit následující software:

- preprocessor ANSA a postprocessor META od společnosti BETA CAE Systems S.A.
- explicitní numerický řešič PAM-Crash společnosti ESI Group, verze 2019

Tento software je validován a certifikován pro vývojové práce v automobilovém průmyslu.

3 SIMULACE POHYBU CHLAPCE V INTERIÉRU VOZIDLA

Na **obr. 4** je znázorněna předstřetová poloha vozidla Mazda, která vychází z analýz provedených v předchozích posudcích. Poloměr levotočivého oblouku, ve kterém se vozidlo Mazda pohybovalo, byl dle **obr. 3** určen jako 20 m. V této kapitole jsou provedeny počítačové simulace v rozsahu střetových rychlostí 30 až 40 km/h, tento rozsah se pro dané poškození vozidla jeví jako technicky přijatelný. Odstředivé zrychlení ($3.5-6.2 \text{ m.s}^{-2}$) vozidla Mazda při jízdě v oblouku o radiusu 20 m je patrné z **tab.2**, stejně jako kinetická energie v okamžiku střetu cca 50-90 kJ.

Je zřejmé, že vezmeme-li jako 100% kinetickou energii při střetové rychlosti 36 km/h (10 m/s), potom je kinetická energie při střetové rychlosti 30 km/h přibližně o třetinu nižší a při rychlosti 40 km/h pak o přibližně o čtvrtinu vyšší, rovněž viz **tab. 2**. Vzhledem k faktu, že při šikmém nárazu vozidla pod úhlem cca 70° působily zejména deformační zóny (absorbéry čelního nárazu) na levé straně vozidla, lze předpokládat, že levá přední část vozidla byla deformována až k prostoru motoru. Je proto zřejmé, že při střetové rychlosti 40 km/h by bylo třeba pohltit téměř dvojnásobek energie oproti střetu při rychlosti 30 km/h. Rovněž zpomalení vozidla, setrvačné účinky a biomechanická zátěž osob cestujících ve vozidle by proto byly významně vyšší.

Přestože znalci nebyly pro řešení této úlohy k dispozici detailní fotografie poškození čelní části vozidla Mazda (zejména po odstrojení předního nárazníku a pohledu do otevřeného motorového prostoru), z fotodokumentace policie, viz **obr. 1**, je zřejmý rozsah poškození vozidla mazda po střetu s betonovou zídou. Vzájemným porovnáním **obr. 1** a **obr. 17** lze konstatovat dobrou shodu deformace přední části vozidla zejména pro vyšší rychlosti, tedy 35 až 40 km/h. Deformace při rychlosti 30 km/h se jeví jako významně nižšího rozsahu.

Tyto dílčí závěry znalce jsou rovněž v dobré shodě se závěry předchozích znalců.

V dalším postupu budou nyní vyhodnoceny závěry všech provedených dílčích analýz (počítačových simulací).

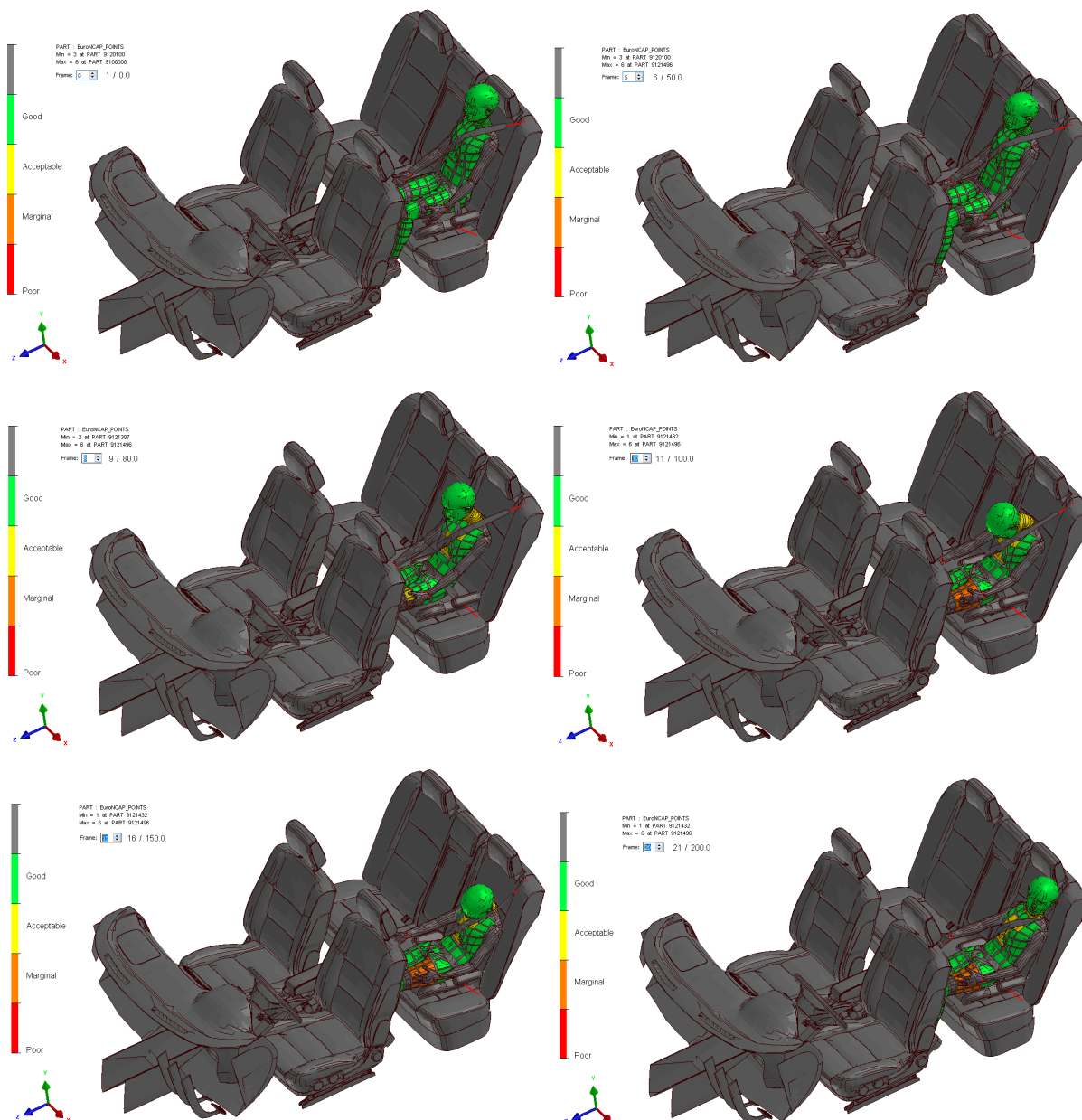
3.1 Varianta 1A - chlapec připoután na dětském podsedáku, střet v rychlosti 36 km/h

Na **obr. 18** je znázorněna obrazová sekvence pohybu chlapce sedícího na dětském podsedáku značky Babideal řádně připoutaného 3bodovým bezpečnostním pásem při střetu vozidla Mazda s betonovou zídou v rychlosti 36 km/h. Jednotlivé snímky sekvece jsou sejmuty z výsledků simulace v časech 0-50-80-100-150 a 200 ms.

Pohyb těla chlapce není symetrický s podélnou rovinou vozidla z následujících 3 důvodů:

- kontakt vozidla s betonovou zídou je čelní avšak zároveň šikmý, tedy nesymetrický
- odstředivé zrychlení při jízdě v oblouku působí na tělo chlapce směrem doprava

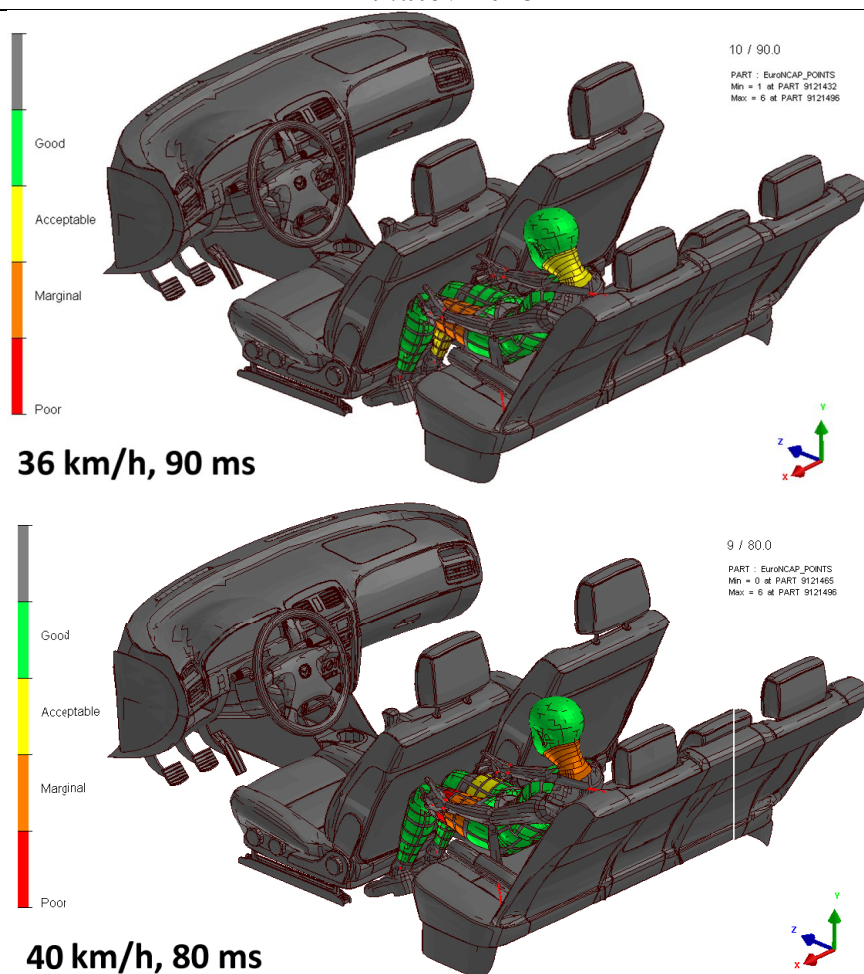
- zadržné účinky šikmé hrudní části pásu jsou rovněž nesymetrické



Obr. 18 – Sekvence pohybu chlapce při sřetové rychlosti 36 km/h, varianta 1A
Fig. 18 – Sequence of the boy movement at a collision speed of 36 kph, variant 1A

Z obrazové sekvence je tak patrné, že v čase 50 ms od kontaktu s betonovou zídou setrvačné účinky působící na tělo chlapce uvádějí jeho tělo do pohybu v podstatě po tečně oblouku v okamžiku nárazu – v čase cca 80 ms chlapec naráží holení pravé nohy (žlutá barva) do spodní části sedadla řidiče a šikmá větev pásu způsobuje zvýšenou průhyb hrudní oblasti (žlutá barva), v tomto čase rovněž počíná zvýšená flexe krční oblasti (žlutá barva) – v čase 100 ms naráží chlapec levým kolenem do zadní části sedadla řidiče, což způsobuje zvýšené zatížení stehenní kosti (oranžová), flexe krku pokračuje. Bezpečnostní pásy zadržují tělo v dalším pohybu.

HIC dosahuje velmi přijatelné hodnoty $HIC_{15.0}=202$ (hlava chlapce zelená), **obr. 18**.



Obr. 19 – Porovnání polohy připoutaného chlapce při rychlosti 36 km/h a 40 km/h, varianta 1A

Fig. 19 – Comparison of the position of the restrained boy at a speed of 36 and 40 kph, variant 1A

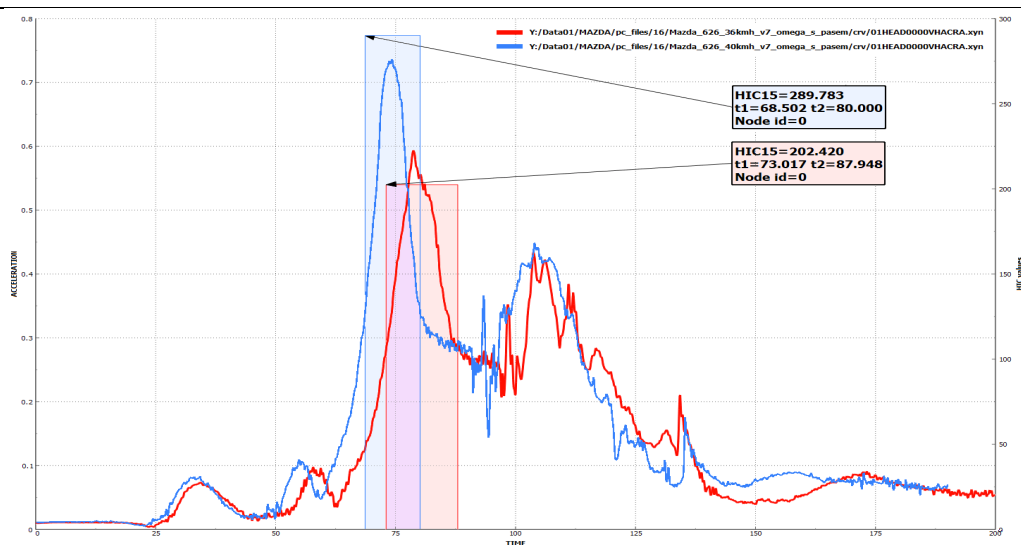
3.2 Varianta 1B - chlapec řádně připoután na dětském podsedáku, střet v 40 km/h

V pravé části **obr. 19** je znázorněna poloha chlapce v čase 80 ms po prvním kontaktu vozidla Mazda s betonovou zídou při střetové rychlosti 40 km/h. Chlapec sedí na dětském podsedáku značky Babideal a je řádně připoután 3bodovým bezpečnostním pásem.

V čase cca 70 ms chlapec naráží holení pravé nohy (žlutá barva) do spodní části sedadla řidiče a šikmá větev pásu způsobuje zvýšenou průhyb hrudní oblasti (žlutá až oranžová barva), v tomto čase rovněž počíná zvýšená flexe krční oblasti (oranžová barva). Dále chlapec naráží chlapec levým kolenem do zadní části sedadla řidiče, což způsobuje zvýšené zatížení stehenní kosti (oranžová), flexe krku pokračuje. Bezpečnostní pásy zadržují tělo v dalším pohybu.

HIC při střetové rychlosti 40 km/h dosahuje stále velmi přijatelné hodnoty HIC15.0=290 (hlava zelená), **obr. 19**.

Vzájemné porovnání průběhu zpomalení hlavy chlapce (ze kterého je automaticky vypočítáváno HIC) v rychlostech 36 km/h a 40 km/h, tedy pro varianty 1A a 1B, je na **obr. 20**



Obr. 20 – Porovnání zpomalení hlavy chlapce a HIC při 36 km/h a 40 km/h, varianta 1A a 1B

Fig. 20 - Comparison of boy's head deceleration and HIC at 36 and 40 kph, variant 1A, 1B

3.3 Varianta 2 - nepřipoutaný chlapec sedící uprostřed zadního sedadla mimo podsedák

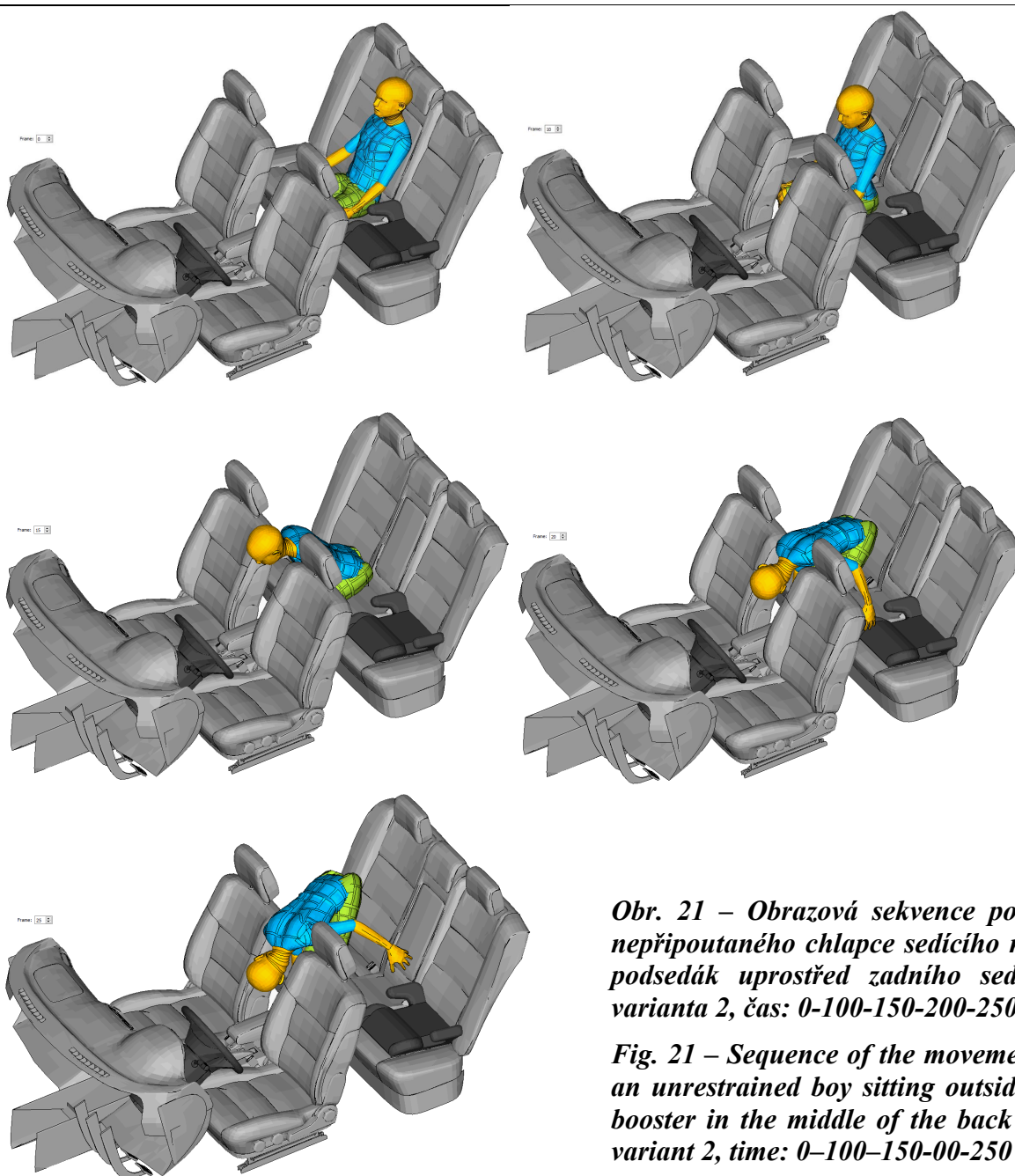
Na **obr. 21** je znázorněna obrazová sekvence pohybu chlapce při střetu vozidla Mazda s betonovou zídou v rychlosti 36 km/h. Chlapec zde sedí v prostřední části zadního sedadla mimo dětský podsedák. Chlapec zde není připoután bezpečnostním pásem.

Jednotlivé obrázky sekvece jsou sejmuty z výsledků simulace v časech 0-100-150-200 a 250 ms.

Z obrazové sekvece na **obr. 22** je patrné, že v čase mezi 170 a 180 ms od okamžiku kontaktu vozidla Mazda s betonovou zídou dochází k nárazu hlavy chlapce do hrany sedadla řidiče. HIC dosahuje orientační hodnoty $HIC_{15.0}=1980$, tedy by patrně došlo k vážnému poranění hlavy. Dochází rovněž k nadměrné flexi krku a k zatížení stehenních kostí při kontaktu se zadní stranou předních sedadel vozidla.

3.4 Varianta 3A – nepřipoutaný chlapec sedící na dětském podsedáku v zadní části vozidla

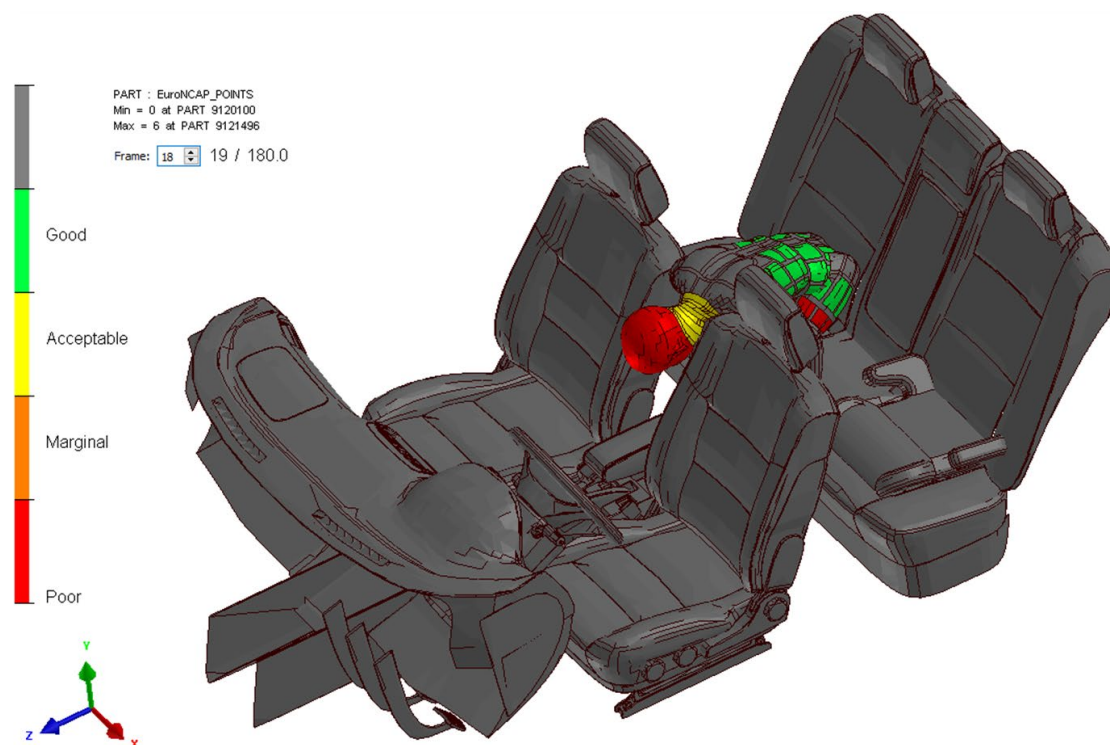
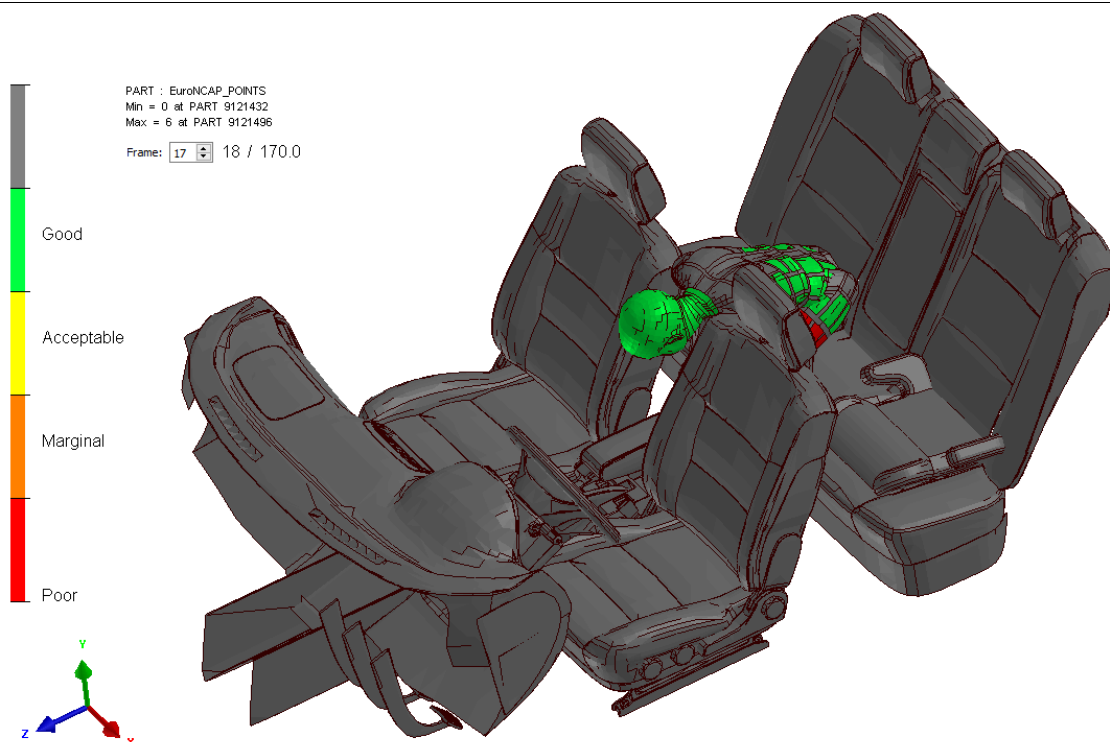
Na **obr. 23** je znázorněna obrazová sekvence pohybu chlapce při střetu vozidla Mazda s betonovou zídou v rychlosti 30 km/h. Jednotlivé snímky sekvece jsou sejmuty z výsledků simulace v časech 130 - 140 - 150 ms.



Obr. 21 – Obrazová sekvence pohybu nepřipoutaného chlapce sedícího mimo podsedák uprostřed zadního sedadla, varianta 2, čas: 0-100-150-200-250 ms

Fig. 21 – Sequence of the movement of an unrestrained boy sitting outside the booster in the middle of the back seat, variant 2, time: 0-100-150-200-250 ms

Chlapec zde sedí v zadní části vozidla na dětském podsedáku a není připoután 3bodovým bezpečnostním pásem. Chlapec obličejovou částí hlavy (oblast levého oka mezi nosem a levou tvář) naráží do deformovatelné opěrky hlavy řidiče. Tuhost opěrky není z nedostatku podkladových informací přesně validována. Je však nastavena tak, aby vyhověla mezinárodnímu předpisu.



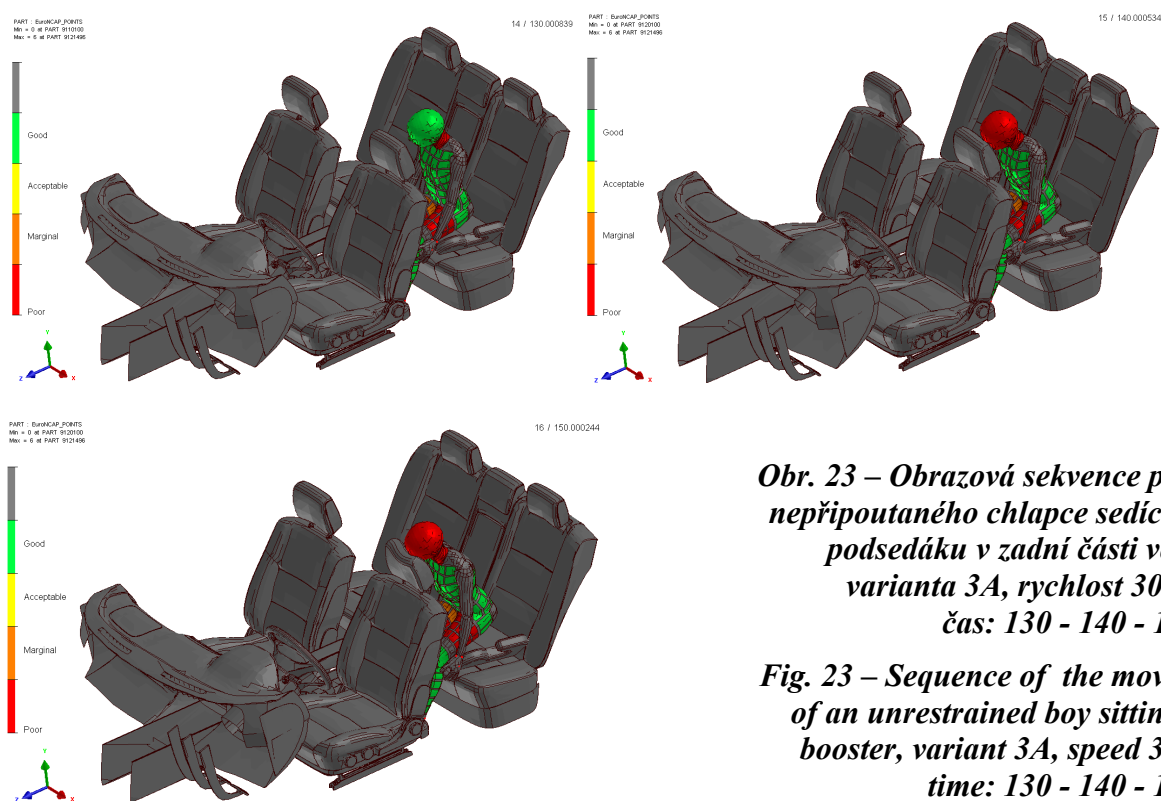
Obr. 22 – Okamžik střetu hlavy chlapce s hranou sedadla řidiče v čase 170 a 180 ms, rychlost střetu 36 km/h, varianta 2
Fig. 22 – The moment the boy's head collides with the edge of the driver's seat at 170 and 180 ms, collision speed 36 kph, variant 2

3.5 Varianta 3A – nepřipoutaný chlapec na dětském podsedáku v zadní části vozidla

Na **obr. 23** je znázorněna obrazová sekvence pohybu chlapce při střetu vozidla Mazda s betonovou zídou v rychlosti 30 km/h. Jednotlivé snímky sekvece jsou sejmuty z výsledků simulace v časech 130 - 140 - 150 ms.

Chlapec zde sedí v zadní části vozidla na dětském podsedáku a není připoután 3bodovým bezpečnostním pásem. Chlapec obličejovou částí hlavy (oblast levého oka mezi nosem a levou tváří) naráží do deformovatelné opěrky hlavy řidiče. Tuhost opěrky není z nedostatku podkladových informací přesně validována. Je však nastavena tak, aby vyhověla mezinárodnímu předpisu EHK 17, kdy kulový impaktor o hmotnosti 6.8 kg (charakteristická hmotnost lidské hlavy) naráží do zadní části opěrky hlavy rychlostí 24.1 km/h (15 mph), přičemž je známo, že pro vyhovující výsledek kritéria HIC dosahuje zpomalení maximální hodnoty 30 až 40 g. Je zřejmé, že při střetových rychlostech nad 24.1 km/h je kinetická energie a biomechanická zátěž hlavy významně vyšší, viz **tab. 2**.

Z obrazové sekvence na **obr. 23** je patrné, že v čase mezi 130 a 140 ms od okamžiku kontaktu vozidla Mazda s betonovou zídou dochází k nárazu hlavy chlapce do zadní části opěrky hlavy řidiče. HIC dosahuje orientační hodnoty HIC=1172, tedy by patrně došlo ke zranění hlavy.



Obr. 23 – *Obrazová sekvence pohybu nepřipoutaného chlapce sedícího na podsedáku v zadní části vozidla, varianta 3A, rychlost 30 km/h, čas: 130 - 140 - 150 ms*

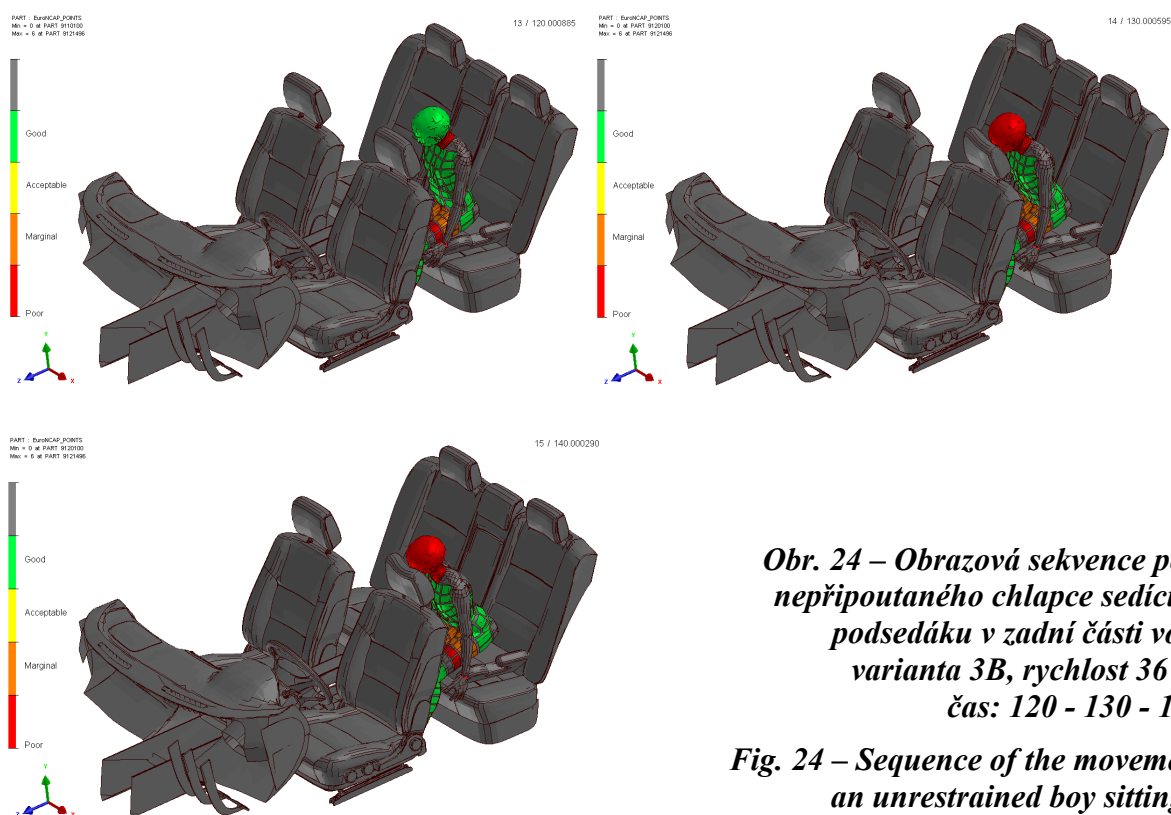
Fig. 23 – *Sequence of the movement of an unrestrained boy sitting on a booster, variant 3A, speed 30 kph, time: 130 - 140 - 150 ms*

3.6 Varianta 3B – nepřipoutaný chlapec na dětském podsedačku v zadní části vozidla

Na **obr. 24** je znázorněna obrazová sekvence pohybu chlapce při střetu vozidla Mazda s betonovou zídou v rychlosti 36 km/h. Jednotlivé snímky sekvece jsou sejmuty z výsledků simulace v časech 120-130-140 ms.

Chlapec zde sedí v zadní části vozidla na dětském podsedačku a není připoután 3bodovým bezpečnostním pásem. Chlapec obličejovou částí hlavy (oblast levého oka mezi nosem a levou tvář) naráží do deformovatelné opěrky hlavy řidiče.

Z obrazové sekvence na **obr. 24** je patrné, že v čase mezi 120 a 130 ms od okamžiku kontaktu vozidla Mazda s betonovou zídou dochází k nárazu hlavy chlapce do zadní části opěrky hlavy řidiče. HIC dosahuje orientační hodnoty HIC=2457 - ze statistického pohledu by patrně došlo k vážnému zranění hlavy.



Obr. 24 – *Obrazová sekvence pohybu nepřipoutaného chlapce sedícího na podsedačku v zadní části vozidla, varianta 3B, rychlost 36 km/h, čas: 120 - 130 - 140 ms*

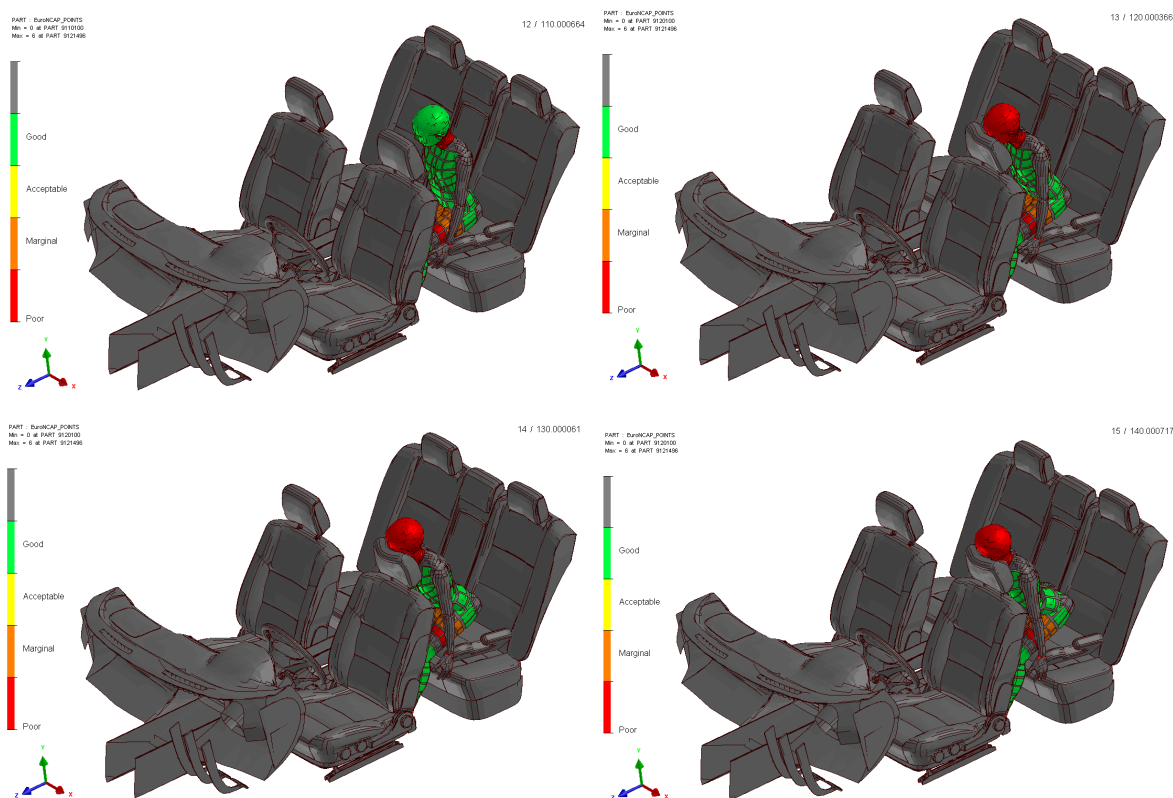
Fig. 24 – *Sequence of the movement of an unrestrained boy sitting on a booster, variant 3A, speed 30 kph, time: 120 - 130 - 140 ms*

3.7 Varianta 3C – nepřipoutaný chlapec na dětském podsedačku v zadní části vozidla

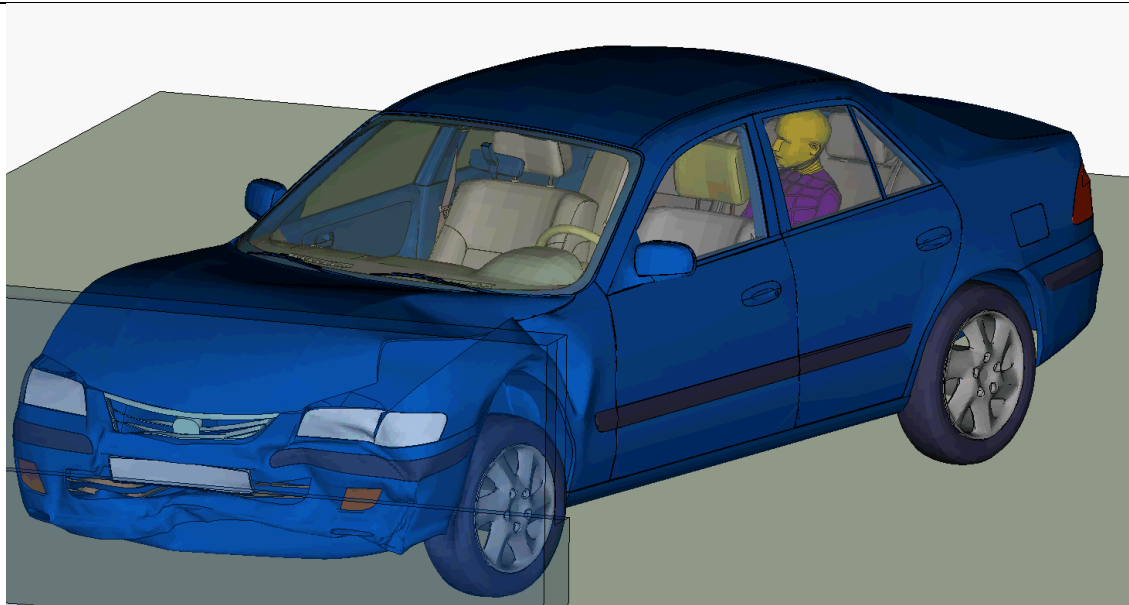
Na **obr. 25** je znázorněna obrazová sekvence pohybu chlapce při střetu vozidla Mazda s betonovou zídou v rychlosti 40 km/h. Jednotlivé snímky sekvece jsou sejmuty z výsledků simulace v časech 110-120-130 a 140 ms.

Chlapec zde sedí v zadní části vozidla na dětském podsedačku a není připoután 3bodovým bezpečnostním pásem. Chlapec obličejovou částí hlavy (oblast levého oka mezi nosem a levou tvář) naráží do deformovatelné opěrky hlavy řidiče.

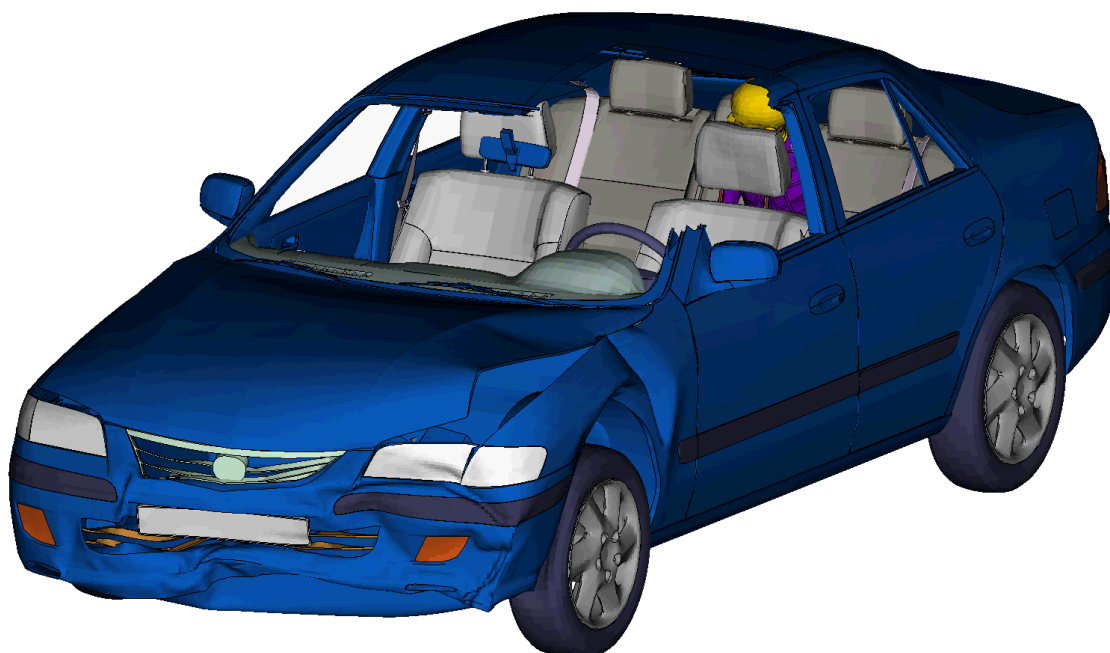
Z obrazové sekvence na **obr. 25** je patrné, že v čase mezi 110 a 120 ms od okamžiku kontaktu vozidla Mazda s betonovou zídkou dochází k nárazu levé strany obličejové části hlavy chlapce do zadní části opěrky hlavy řidiče. HIC dosahuje orientační hodnoty HIC=9609 - tato hodnota HIC ukazuje ze statistického pohledu na zranění hlavy prakticky neslučitelné se životem pasažéra (masivní destrukce lebky a mozku - z výzkumných prací světových autorů lze dohledat jako limitní hodnotu pro přežití HIC=3000).



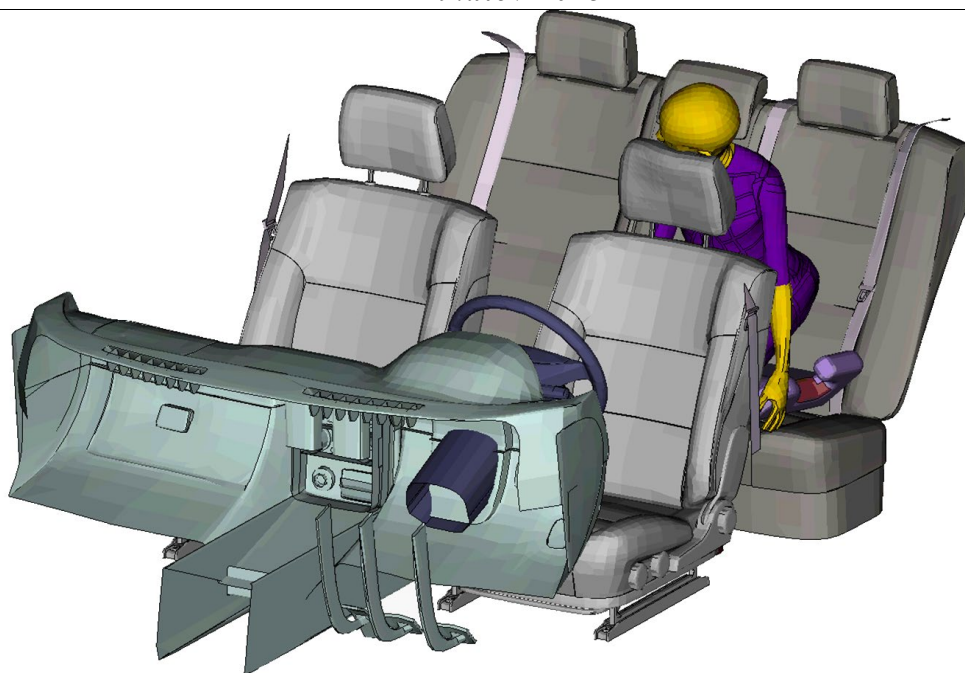
Obr. 25 – Obrazová sekvence pohybu nepřipoutaného chlapce sedícího na podsedáku v zadní části vozidla, varianta 3C, rychlost 40 km/h, čas: 110 – 120 – 130 – 140 ms
Fig. 25 – Sequence of the movement of an unrestrained boy sitting on a booster, variant 3C, speed 30 kph, time: 110 – 120 – 130 – 140 ms



Obr. 26 – Počátek setrvačného pohybu trupu a hlavy nepřipoutaného chlapce sedícího na podsedáku v zadní části vozidla, varianta 3B, rychlost 36 km/h, celkový pohled zpředu
Fig. 26 – Beginning of inertial movement of the torso and head of an unrestrained boy sitting on a booster in the rear of the vehicle, variant 3B, speed 36 kph



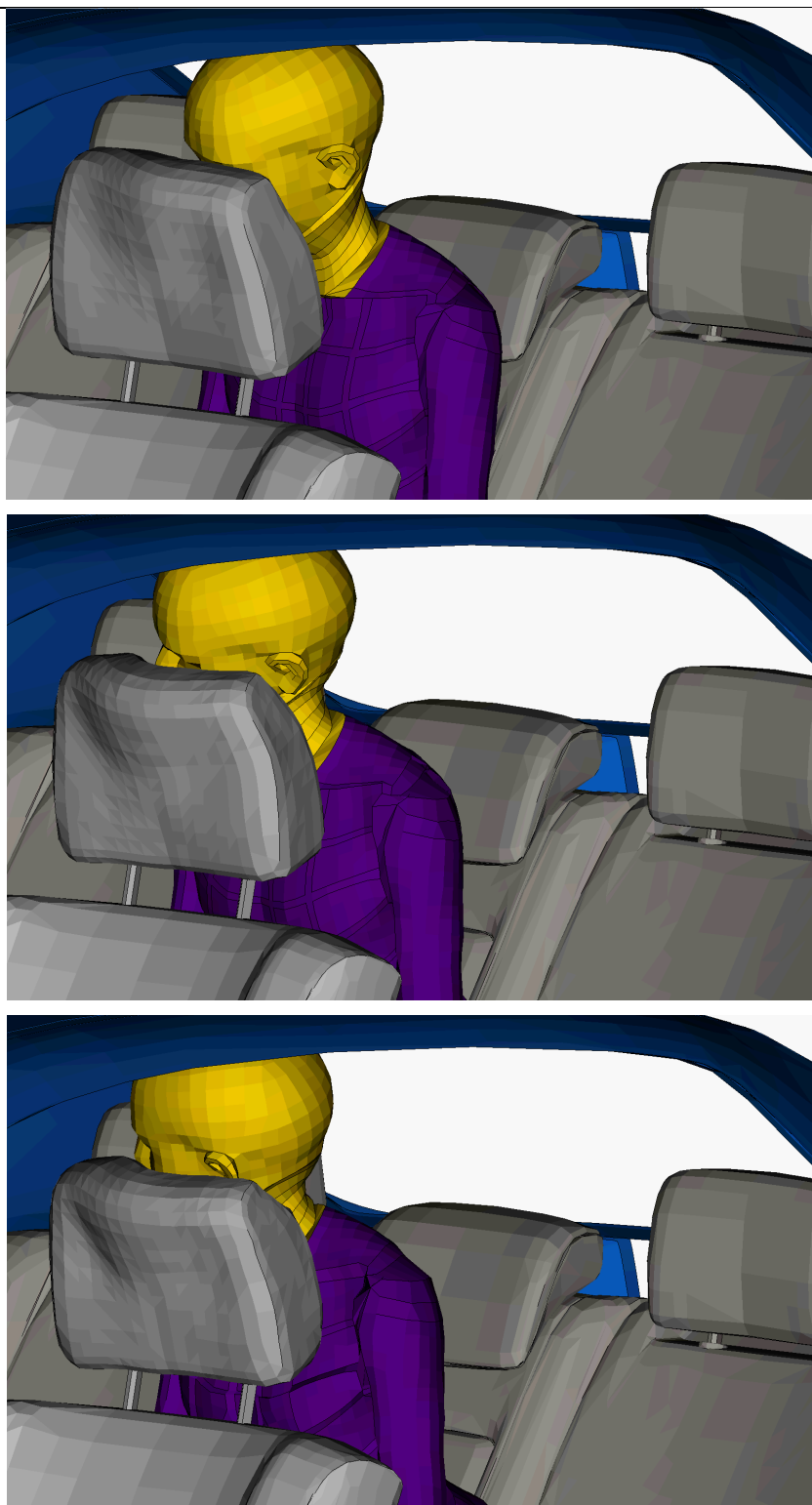
Obr. 27 – Kontakt hlavy chlapce a hlavovou opěrkou řidiče, varianta 3B, rychlost 36 km/h, čas cca 140 ms, celkový pohled zpředu
Fig. 27 – Contact between the boy's head and the driver's headrest, variant 3B, speed 36 kph, time approx. 140 ms



Obr. 28 – Kontakt hlavy chlapce a hlavovou opěrkou řidiče, varianta 3B, rychlost 36 km/h, čas cca 140 ms, pohled do interiéru zpředu
Fig. 28 – Contact of the boy's head and the driver's headrest, variant 3B, speed 36 kph, time approx. 140 ms



Obr. 29 – Kontakt hlavy chlapce a hlavovou opěrkou řidiče, varianta 3B, rychlost 36 km/h, čas cca 120 ms, boční pohled
Fig. 29 – Contact of the boy's head and the driver's headrest, variant 3B, speed 36 kph, time approx. 120 ms



***Obr. 30 – Průběh kontaktu hlavy chlapce s hlavovou opěrkou řidiče,
varianta 3B, rychlost 36 km/h, čas 120-130-140 ms, detail
Fig. 30 – Course of contact of the boy's head with the driver's headrest,
variant 3B, speed 36 kph, time 120-130-140 ms***



Obr. 31 – Závěrečná fáze kontaktu hlavy chlapce s hlavovou opěrkou řidiče, varianta 3B, rychlost 36 km/h, čas cca 150 ms, detail
Fig. 31 – The final phase of contact of the boy's head with the driver's headrest, variant 3B, speed 36 kph, time approx. 150 ms, detail

4 ZÁVĚR

Dle zadání byly provedeny virtuální analýzy (počítačové simulace) 3 základních variant:

- VAR 1 - chlapec sedící na dětském podsedáku je řádně připoután 3bodovým pásem;
- VAR 2 - chlapec sedí mimo podsedák uprostřed zadního sedadla a není řádně připoután;
- VAR 3 - chlapec sedící na dětském podsedáku není řádně připoután.

Některé z variant byly řešeny při více střetových rychlostech z rozsahu 30 až 40 km/h. Varianta 1 tak byla řešena při 2 střetových rychlostech 36 a 40 km/h jako 1A a 1B, varianta 3 pak ve třech střetových rychlostech 30, 36 a 40 km/h jako 3A, 3B a 3C. V průběhu střetového děje byla sledována jednak trajektorie pohybu těla a hlavy chlapce a zároveň i vyhodnoceno kritérium poranění hlavy HIC (head injury criterium). Publikace světově uznávaných autorů o biomechanice hlavy osob cestujících ve vozidlech udávají statistickou pravděpodobnost závažnosti zranění hlavy na základě tohoto kritéria HIC. Zároveň shodně konstatují, že nad úrovní HIC=3000 dochází prakticky ve všech případech ke zraněním neslučitelným se životem.

Střetová rychlost 30 km/h byla již dříve vyloučena jako příliš nízká, nedávající potřebných rozsah deformací přední části vozidla Mazda, přesto byla na doplnění výsledků z důvodu umožnění lepší představy řešena i varianta 3A při střetové rychlosti 30 km/h.

Na základě výsledků provedených simulací lze stanovit následující závěry:

U chlapce sedícího na dětském podsedáku řádně připoutaného bezpečnostním pásem, **varianta 1**, lze konstatovat, že v průběhu pohybu jeho těla vyvolaného šikmým čelním střetem vozidla s tuhou betonovou zídou začnou správně fungovat bezpečnostní pásy, které zadrží pohyb trupu chlapce, hlava však pokračuje v pohybu, přičemž dochází k nadměrné flexi (ohýbání) krku. Zatímco hlava zůstává po celou dobu děje dle stupnice v barvě zelené (HIC=202 při rychlosti 36 km/h, HIC=290 při rychlosti 40 km/h), tedy bez zranění, Nelze však vyloučit lehké zranění krku, resp. krční páteře či vazů.

Varianta 2, střet při rychlosti 36 km/h, kdy chlapec sedí na zadním sedadle mimo podsedák přibližně ve středové pozici mezi předními sedadly a není připoután. Tělo chlapce je při střetu vrženo vpřed, hlava proniká v mezeře mezi předními sedadly a v čase mezi 170 a 180 ms od počátku střetu naráží levou stranou obličejem na boční hranu sedadla řidiče. HIC zde dosahuje dvojnásobku limitní hodnoty, dle grafu na **obr. 9** lze očekávat velmi vážné poranění hlavy s cca 20% pravděpodobností fatálního následku.

U **varianty 3** byly řešeny 3 střetové rychlosti 30, 36 a 40 km/h. Je zřejmé, že ve všech případech je hlava chlapce vržena proti hlavové opěrce řidiče a to s narůstající intenzitou. HIC ve všech 3 případech dosahuje nadlimitních hodnot (HIC>1000), viz kap. 2.3, konkrétně HIC=1170 při rychlosti 30 km/h, HIC=2460 při rychlosti 36 km/h a HIC=9600 při rychlosti 40 km/h. Vzhledem k faktu, že u varianty 3C je HIC vysoko nad hodnotou 3000, a chlapec nehodu přežil, lze rychlost 40 km/h hodnotit jako příliš vysokou.

Podrobné srovnání výsledků dosažených u všech provedených analýz je v **tab.5**

Tab. 5 – Přehled dosažených výsledků / Overview of achieved results

varianta	rychlost střetu (km/h)	HIC	výsledek
VAR 1A	36	202	vyhovující
VAR 1B	40	290	vyhovující
VAR 2	36	1980	velmi vážné zranění
VAR 3A	30	1173	vážné zranění
VAR 3B	36	2457	velmi vážné zranění
VAR 3C	40	9609	neslučitelné se životem

Vzhledem k trajektorii hlavy chlapce a kontaktu hlavy se zadní stranou hlavové opěrky řidiče, viz např. obrazová sekvence na **obr. 30**, lze velmi dobře objasnit mechanismus zranění chlapce (zlomenina mediální stěny očníce, **obr. 6**) pomocí obou hypotéz uvedených dříve. Tato otázka však přísluší znalci z oboru zdravotnictví.

Na základě provedené analýzy se jako nejpravděpodobnější jeví střet při rychlosti 36 km/h dle varianty 3C, chlapec sedí nepřipoutaný na dětském podsedáku.

Je třeba rovněž zmínit, že dle pravidelných průzkumů populace činila v roce 2011 průměrná hmotnost 10letých chlapců v Čechách a na Slovensku 39 kg. Použitý podsedák zn. Babideal čínskému výrobce je vhodný pro použití do hmotnosti 36 kg. Chlapec by tak správně měl použít podsedák konstruovaný pro vyšší zatížení než udávaných 15-36 kg (**obr. 8**). Tato informace však nemá žádný vliv na již provedené závěry.

VOZIDLO JAKO ZBRAŇ – ŽIVELNOST JÍZDY A JEJÍ TECHNICKÉ VYMEZENÍ

THE VEHICLE AS A WEAPON – THE SPONTANEITY OF DRIVING AND ITS TECHNICAL DEFINITION

Ivo Stáňa¹¹⁾, Albert Bradáč¹²⁾

ABSTRAKT:

Příspěvek se na konkrétním příkladu zaměřuje na kazuistiku znaleckých posudků z oboru doprava a možnosti součinnosti orgánů činných v trestním řízení s technickými znalci. Popisuje případ dopravní nehody s tragickým následkem a způsob technického vymezení živelnosti a neovladatelnosti jednání, které je důležitým pojmovým znakem úmyslného trestného činu obecné ohrožení. V závěru příspěvku jsou uvedena všechna podstatná zjištění a možnosti využití zvláštních způsobů dokazování při vyšetřování dopravních nehod.

ABSTRACT:

Using a specific example, the paper focuses on the case study of expert opinions in the field of transport and the possibilities of cooperation between law enforcement authorities and technical experts. It describes the case of a traffic accident with a tragic outcome and the method of technical definition of spontaneous and uncontrollable behavior, which is an important conceptual feature of the intentional crime of public endangerment. At the end of the contribution, all the essential findings and the possibilities of using special methods of proof in the investigation of traffic accidents are presented.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Dopravní nehoda, obecné ohrožení, zvláštní způsoby dokazování, smrtelné zranění

KEYWORDS:

Traffic accident, general threat, special methods of proof, fatal injury

1 ÚVOD

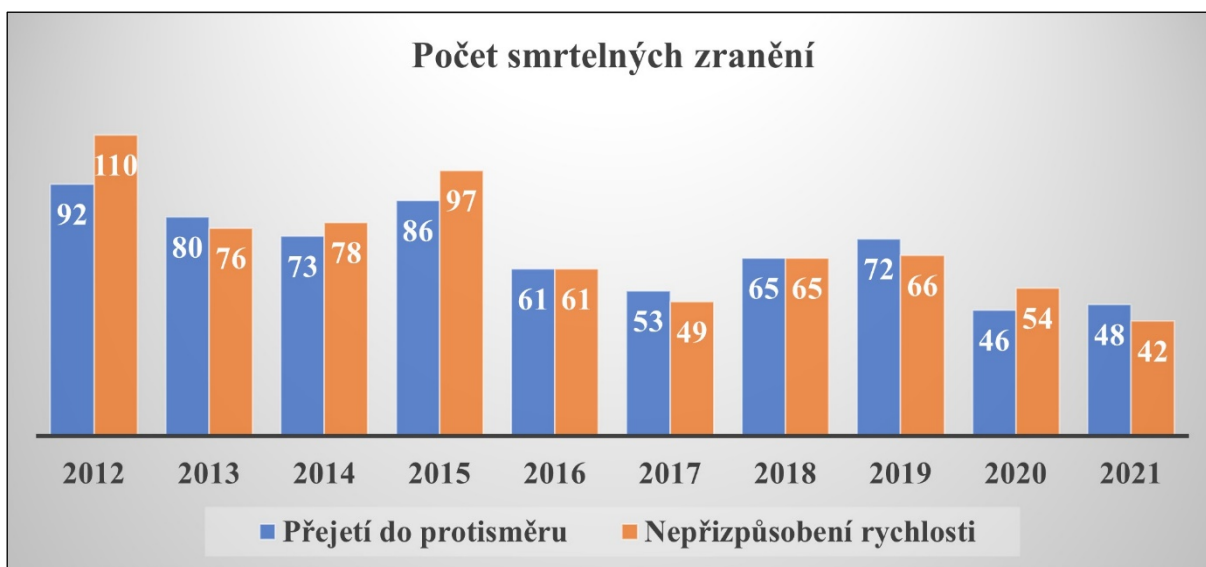
Ze statistik dopravních nehod, které vede Policie České republiky, jednoznačně vyplývá, že dvě nejtragičtější příčiny dopravních nehod zaviněných řidiči osobních vozidel jsou nepřizpůsobení rychlosti jízdy dopravně-technickému stavu pozemní komunikace a přjetí do protisměru. Jedná se o dlouhodobý trend, který lze jednoduše demonstrovat na počtu dopravních nehod se smrtelným následkem za období let 2012 až 2021, kde byla příčinou tato porušení pravidel provozu na pozemních komunikacích (**Graf. 1**).

Při dopravní nehodě, kterou se tento článek zabývá, byla příčinou kombinace obojího porušení pravidel provozu. Řidič osobního motorového vozidla Volvo v důsledku velmi vysoké rychlosti, která překračovala teoretickou mezní rychlost průjezdu směrovým obloukem, vyjel do protisměru, kde se střetl s protijedoucím osobním motorovým vozidlem Fiat. Při dopravní nehodě došlo ke smrtelnému zranění řidičky vozidla Fiat a těžkému zranění s trvalými následky řidiče vozidla Volvo. V článku je popsáno, jakým směrem se vyvíjelo vyšetřování této dopravní nehody, její technické řešení i zvláštní způsoby dokazování provedené vyšetřovatelem. Dále je

¹¹⁾ Stáňa, Ivo, Ing. Bc. – PČR, ÚPVSP, Vzdělávací zařízení Brno, ivo.stana@pcr.cz

¹²⁾ Bradáč, Albert, Ing. Ph.D. – Ústav soudního inženýrství, VUT v Brně, bradac@usi.vutbr.cz

shrnutá součinnost orgánů činných v trestním řízení a soudních znalců při vyšetřovacích úkonech. Závěrem jsou stručně popsány rozsudky jednotlivých soudů, které ve věci rozhodovaly včetně usnesení Nejvyššího soudu české republiky, který vedl řízení o dovolání odsouzeného.



Graf. 1 – Smrtelná zranění podle příčiny (zdroj PČR)

Graph. 1 – Fatal injuries by cause (source police)

2 POPIS UDÁLOSTI

2.1 Ohledání a dokumentace místa dopravní nehody

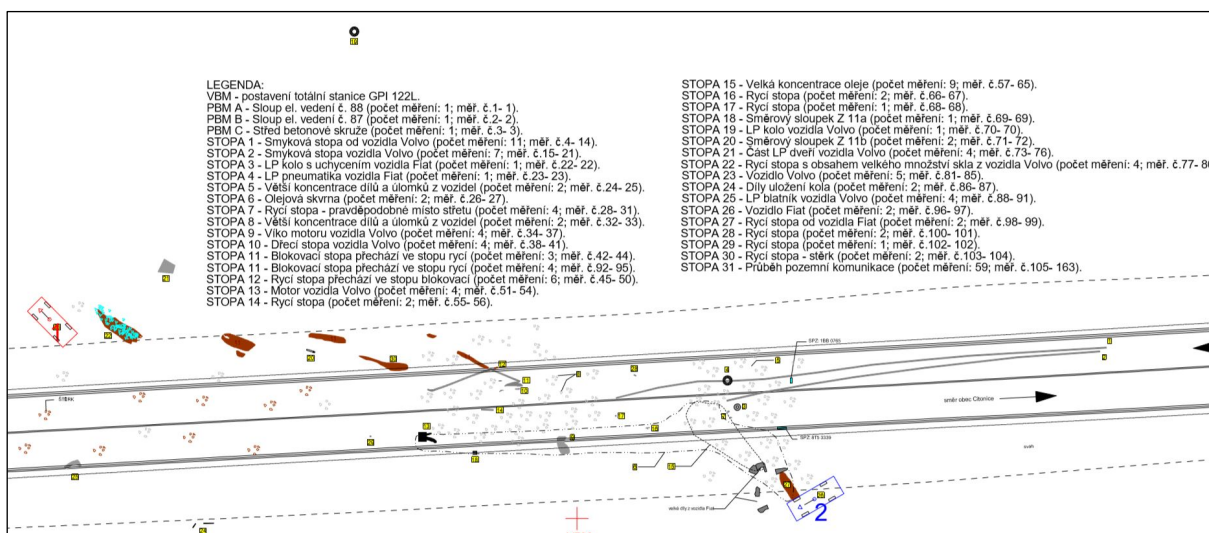
Podle protokolu o dopravní nehodě dne 4. října 2018 v 17:40 hod. došlo na silnici II. třídy č. 408 v katastru obce C ke střetu osobního vozidla Volvo S 40 řidiče S a osobního vozidla Fiat řidičky K. K dopravní nehodě došlo tak, že řidič S nepřizpůsobil rychlost jízdy vozidla Volvo svým schopnostem, vlastnostem vozidla, předpokládanému stavebnímu a dopravně technickému stavu pozemní komunikace a při průjezdu pravotočivou zatáčkou nezvládl řízení a přejel s vozidlem do protisměrné části vozovky, kde se střetl s protijedoucím vozidlem Fiat řidičky K. Po střetu bylo vozidlo Fiat odhozeno vpravo mimo komunikaci, vozidlo Volvo pokračovalo v rotaci ve směru jeho jízdy, při tomto došlo k utržení motoru a vozidlo Volvo následně vyjelo vpravo mimo pozemní komunikaci, kde zůstalo v konečném postavení (**Obr. 1**). Při dopravní nehodě došlo ke smrtelnému zranění řidičky vozidla Fiat K, řidič vozidla Volvo S utrpěl těžké zranění. Vzhledem k závažnosti zranění řidiče S nebylo možné na místě provést orientační dechovou zkoušku ani test na jiné návykové látky, proto byl policejním orgánem nařízen odběr biologického materiálu. Imunochemickým vyšetřením vzorku moči v Ústavu soudního lékařství v Brně byl u řidiče S zjištěn orientační (screeningový) pozitivní záchyt na cannabinoidy. Již v průběhu šetření na místě dopravní nehody bylo zjištěno, že řidič S má platnou blokaci řidičského oprávnění a platný zákaz činnosti spočívající v zákazu řízení motorových vozidel. Policisté konající vyšetřování na místě dopravní nehody zjistili totožnost svědků, jejichž výpovědi se pro další postup ve věci staly klíčovými.

Šetření na místě dopravní nehody bylo prováděno v noční době za snížené viditelnosti a vzhledem k jeho rozloze byly stopy na místě bezodkladně zvýrazněny, zadokumentovány

fotograficky a zaměřeny trasoměrem. Následující den bylo provedeno dodatečné ohledání místa a jeho přesná topografická dokumentace pomocí totální geodetické stanice (**Obr. 2**).



Obr. 1 – Vozidla Volvo a Fiat v konečném postavení po dopravní nehodě (zdroj spis PČR)
Fig. 1 – Volvo and Fiat in their final position after a traffic accident (source police file)



Obr. 2 – Plánek místa dopravní nehody (zdroj spis PČR)
Fig. 2 – Map of the scene of the traffic accident (source police file)

2.2 Zadání znaleckého posudku č. 1

Opatřením policejního orgánu byl přibrán znalec v oboru silniční doprava, jehož úkolem bylo provést komplexní analýzu nehodového děje, stanovit technickou příčinu dopravní nehody, posoudit možnost odvrácení střetu jednotlivými účastníky, charakterizovat mechanismus střetu vozidel Volvo a Fiat a uvést další skutečnosti zjištěné znalcem, které by mohly mít vliv na rozhodování ve věci. V rámci šetření dopravních nehod se závažným následkem je v Jihomoravském kraji zažitou a osvědčenou praxí, že už při prvotním ohledání místa dopravní nehody bývá v roli konzultanta přítomen znalec z oboru silniční dopravy, který usměrňuje činnost orgánu činného v trestním řízení při ohledání co do jeho rozsahu a způsobu a zajišťování stop rozhodných pro budoucí znalecké zkoumání. V literatuře[2] je zmiňováno, že i v této fázi prověřování může znalec – konzultant na místě činu za účasti orgánu činného v trestním řízení provést dílčí technickou prohlídku zejména dopravního prostředku, která vyžaduje odborné technické postupy a znalosti. Informace získané technickou prohlídkou znalcem však musí být

zaznamenány v protokolu o ohledání místa činu s vymezením důvodu neodkladnosti provedení prohlídky.

2.3 Závěry znaleckého posudku č. 1

Podle znaleckého posudku nehodový děj započal, když řidič vozidla Volvo projížděl pravým směrovým obloukem rychlostí $v=179 \text{ km/h} \pm 10 \%$, která byla vyšší, než teoreticky vypočtená mezní rychlost průjezdu v daném místě $v_{mez} = 163 \text{ km/h}$. Tím došlo ke ztrátě směrové stability vozidla Volvo, které vyjelo do protisměrné části pozemní komunikace, kde se střetlo s protijedoucím vozidlem Fiat. Střetovou rychlost vozidla Volvo znalec vypočetl $v=176 \text{ km/h} \pm 10 \%$, rychlost vozidla Fiat v okamžiku střetu pak $v=97 \text{ km/h} \pm 10 \%$. Technickou příčinu dopravní nehody znalec spatřoval ve způsobu jízdy řidiče vozidla Volvo, který překročil mezní rychlost průjezdu zatáčkou, ztratil kontrolu nad vozidlem a náhle vyjel do protisměrného jízdního pruhu, kde se vozidlo Volvo střetlo s protijedoucím vozidlem Fiat. Z analýzy nehodového děje provedené pomocí simulačního programu VirtualCrash 4 vyplynulo, že řidička vozidla Fiat střetu s osobním vozidlem Volvo nemohla zabránit, neboť v čase 0,4 s před střetem jelo vozidlo Volvo ve svém jízdním pruhu a začalo ztrácet směrovou stabilitu. Řidič vozidla Volvo střetu mohl zabránit za předpokladu, že by projížděl daným úsekem rychlostí, která by byla pod hranicí mezní rychlosti průjezdu zatáčkou. Při rychlosti 90 km/h by ke střetu vozidel a dopravní nehodě vůbec nedošlo, oba řidiči by bezpečně projeli daným úsekem v pravém (svém) jízdním pruhu.

3 DALŠÍ OKOLNOSTI PŘÍPADU

3.1 Osobnost pachatele – viníka dopravní nehody

Jak již bylo uvedeno, řidič vozidla Volvo měl v době dopravní nehody platný zákaz činnosti spočívající v zákazu řízení motorových vozidel. Mimo to měl 11 záznamů v evidenční kartě řidiče. Znaleckým posudkem Ústavu soudního lékařství v Brně bylo zjištěno (lékařem byl proveden opakovaný odběr žilní krve a znalce proveden tzv. zpětný přepočítání hladiny alkoholu v krvi), že řidič vozidla Volvo měl v době nehody hladinu alkoholu v krvi, která odpovídala stavu vylučujícímu způsobilost. Dne 17. ledna 2019 bylo policejním orgánem vydáno usnesení o zahájení trestního stíhání řidiče vozidla Volvo pro přečiny usmrcení z nedbalosti dle § 143 odst. 1, odst. 3 trestního zákoníku, ohrožení pod vlivem návykové látky dle § 274 odst. 1, odst. 2 písm. a) trestního zákoníku a maření výkonu úředního rozhodnutí a vykázání dle § 337 odst. 1 písm. a) trestního zákoníku.

3.2 Výpovědi svědků

Bezprostředně po dopravní nehodě policisté provádějící šetření zjistili a ztotožnili celkem osm svědků, z nichž čtyři přímo, byť z větší vzdálenosti, viděli střet vozidel. Další svědci, pro potřeby tohoto článku označení jako svědek 1 až 4, popsali jízdu řidiče vozidla Volvo od čerpací stanice v obci M, která předcházela dopravní nehodě, jako velmi agresivní a nebezpečnou. Svědek č.1 vypověděl, že dne 4. října 2018 jel se svým vozidlem rychlostí cca 100 km/h směrem od obce M k obci C za vozidlem svědka č.2. V nepřehledném úseku silnice v mírném klesání bezprostředně před dvojitou zatáčkou je vysokou rychlostí dojelo vozidlo Volvo, které je začalo předjíždět, přestože v protisměru jela další vozidla (svědkové č. 3 a 4). Svědek č.1 ve snaze zabránit střetu vozidla Volvo s protijedoucími vozidly, musel intenzivně brzdit a vyjet na nezpevněnou krajnici, obdobně musel reagovat svědek č.2 jedoucí před ním. Svědek č.2 tuto situaci popsal téměř identicky. Svědek č. 3 jel s osobním vozidlem, ve kterém s ním jely i dvě děti, v opačném směru od obce C k obci M, podle své výpovědi rychlostí cca

90 km/h. Na přímém úseku zhruba 80 až 100 m před nepřehlednou dvojitou zatáčkou proti němu náhle vyjelo vozidlo Volvo, které ve vysoké rychlosti v zatáčce předjíždělo dvě vozidla. Aby zabránil čelnímu střetu s předjíždějícím vozidlem, začal svědek č. 3 intenzivně brzdit a sjíždět na krajnici. Svědek č. 4, který jel za vozidlem svědka č. 3 situaci popsal shodně včetně nutnosti intenzivně brzdit a vyjet na krajnici.

3.3 Kamerové záznamy

Policejní orgán provádějící vyšetřování zajistil pro účely trestního řízení dva kamerové záznamy. První je z vozidla svědka, který jako druhý v pořadí přijížděl k místu dopravní nehody ve směru jízdy řidičky vozidla Fiat. Na tomto kamerovém záznamu je ze vzdálenosti cca 70 m, zachycen střet vozidel Volvo a Fiat. Pro samotnou analýzu nehodového děje technickým znalcem nebyl záznam použitelný, neboť v přímém výhledu na nehodový děj bránilo další vozidlo, a navíc měla vozidlová kamera při záznamu chybně nastavený údaj o času. Přesto záznam poskytl dvě důležité informace. Za prvé na záznamu je vidět řidič vozidla s mobilním telefonem v ruce, který oznamoval dopravní nehodu na tísňovou linku policie, tzn. relativně přesný údaj o čase nehody, neboť tísňová volání jsou policií archivována včetně přesného času oznámení. Za druhé je na záznamu zachyceno, jak projíždějící cyklista padá do příkopu, aby se vyhnul střetu s nekontrolovaně rotujícím vrakem vozidla Volvo, který jej přeskočil.

Druhý zajištěný kamerový záznam je z bezpečnostních kamer u čerpací stanice v obci M, který zachycuje počátek jízdy řidiče vozidla Volvo. Tato kamera měla správně nastavený údaj o času, což bylo ověřeno a procesně zadokumentováno.

3.4 Změna právní kvalifikace

S přihlédnutím ke zjištěným skutečnostem, tzn., přímé ohrožení sedmi osob, stav vylučující způsobilost a způsobenému následku vyšetřovatel po konzultaci s Krajským státním zastupitelstvím v Brně věc předal (podle příslušnosti dle § 17 trestního řádu) vyšetřovateli Služby kriminální policie a vyšetřování Krajského ředitelství policie v Brně. Nově příslušný vyšetřovatel provedl dne 06. června 2019 změnu právní kvalifikace (podle §160 odst. 6 trestního řádu) a řidič vozidla Volvo byl nadále trestně stíhán pro úmyslný zvlášť závažný zločin obecné ohrožení dle § 272 odst. 1, odst. 2 písm. d) trestního zákoníku a přečin maření výkonu úředního rozhodnutí a vykázání dle § 337 odst. 1 písm. a) trestního zákoníku.

3.5 Zločin úmyslné obecné ohrožení v judikatuře Nejvyššího soudu ČR

Otázkou úmyslného zločinu obecné ohrožení se Nejvyšší soud České republiky zabýval opakovaně[4], ale zásadním způsobem ji judikoval v usnesení *sp. zn. 4 Tdo 1094/2013*, podle kterého: „*zákonný znak trestného činu obecného ohrožení podle § 272 trestního zákoníku spočívající v tom, že pachatel vydá lidi v nebezpečí smrti nebo těžké újmy na zdraví lze naplnit nejen tím, že větší počet osob (nejméně sedm – viz č. 39/1982 Sb. rozh. tr.) je konkrétně a bezprostředně ohrožen ve stejném okamžiku, nýbrž i tehdy jsou-li takto ohroženy v krátkém časovém intervalu postupně, jediným souvislým nedělitelným jednáním pachatele. Taková situace může spočívat např. v tom, že pachatel jako řidič osobního motorového vozidla během pronásledování policejními vozidly jede v centru města i mimo obec extrémně nepřiměřenou vysokou rychlostí, touto rychlostí na červené světelné znamení projede několik frekventovaných křižovatek, předjíždí vozidla z různých stran, a to i v odstavném pruhu, dále pak znenadání opakovaně zabrzdí se snahou vyvolat hromadnou kolizi ostatních vozidel apod., přičemž v souhrnu těchto okolností vytvoří stav živelnosti a záměrně jej udržuje.*

Namátkou je možné uvést několik následujících zásadních rozhodnutí Nejvyššího soudu České republiky, vydaných ve věci zločinu obecné ohrožení spáchaných úmyslně a v souvislosti s řízením motorového vozidla. Jedná se o např. o rozhodnutí *sp. zn. 3 Tdo 745/2018, 4 Tdo 666/2018, 4 Tdo 1087/2017, 6 Tdo 1355/2018, 7 Tdo 218/2012, 7 Tdo 1321/2008, 6 Tdo 468/2016*.

Společným znakem deliktních jednání pachatelů uvedených v těchto rozsudcích je výrazné překročení rychlosti a další závažná porušení pravidel provozu na pozemních komunikacích jako například, jízda pod vlivem alkoholu nebo jiné návykové látky (případně kombinace obou ovlivnění), stav vylučující způsobilost (po požití alkoholu či jiných návykových látek), předchozí zákazy řízení motorových vozidel a na to navazující přečin maření výkonu úředního rozhodnutí a vykázaní, větší počet záznamů v evidenční kartě řidiče za závažné přestupky, u několika pachatelů nerespektování pokynu k zastavení a násilí proti úřední osobě.

4 ZVLÁŠTNÍ ZPŮSOBY DOKAZOVÁNÍ – SOUČINNOST OČTŘ SE SOUDNÍMI ZNALCI

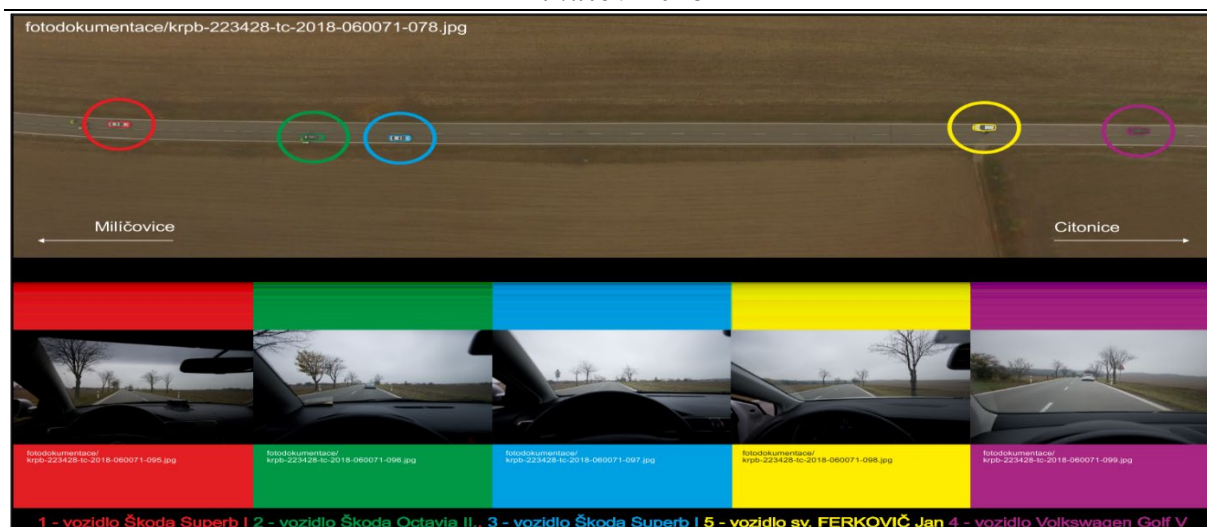
Podle trestního řádu[3] může policejní orgán, ve výjimečných a zvlášť obtížných případech vyžadujících zvláštního vědeckého posouzení, přibrat znalecký ústav k podání znaleckého posudku. Vzhledem k dosavadnímu průběhu vyšetřování a s přihlédnutím ke zjištěným skutečnostem byl policejním orgánem ke zpracování znaleckého posudku opatřením přibrán Ústav soudního inženýrství v Brně. V plné součinnosti s Ústavem soudního inženýrství v Brně vyšetřovatel přistoupil k provedení dvou zvláštních způsobů dokazování, a to prověrky na místě dle § 104e trestního řádu a vyšetřovacího pokusu dle § 104c trestního řádu.

4.1 Prověrka na místě dle § 104e trestního řádu

Cílem tohoto vyšetřovacího úkonu bylo za přítomnosti svědků upřesnit, případně doplnit údaje důležité pro trestní řízení, které se vztahovaly k místu vyšetřované události. Bylo nutné upřesnit, kde došlo k předjetí svědků č. 1 a 2 obviněným, poté stanovit vzájemnou polohu všech zúčastněných vozidel v době, kdy daný svědek zaregistroval přítomnost vozidla obviněného při předjíždění a současně zjistit výhledové poměry z vozidla obviněného v tomto okamžiku, stanovit vzájemnou polohu všech zúčastněných vozidel v době, kdy daný svědek viděl vozidlo obviněného. V rámci úkonu byly upřesňovány výpovědi svědků č. 1 až 4 a v návaznosti na ně bylo nutné prokázat či vyvrátit, případně přezkoumatelným způsobem kvantifikovat, nebezpečnost a živelnost předjížděcího manévru řidiče vozidla Volvo tedy ohrožení ostatních řidičů.

4.1.1 Způsoby dokumentace provedených úkonů

V rámci zajištění přezkoumatelnosti zjištěných skutečností a s ohledem na jeho délku byl úsek, na kterém proběhl předjížděcí manévr řidiče vozidla Volvo, topograficky zaměřen pomocí geodetického GNSS přijímače. Průběh prověrky na místě a postavení vozidel při předjížděcím manévru řidiče vozidla Volvo podle výpovědi svědků byl dokumentován fotograficky, byla provedena videodokumentace a současně byla postavení vozidel vyfotografována pomocí dronu a topograficky zaměřena GNSS (**Obr. 3**). Samotná prověrka poté probíhala tak, že jednotliví svědci č. 1 až 4 samostatně popisovali předjížděcí manévr řidiče vozidla Volvo a umísťovali vozidla figurantů, do pozic, jak si pamatovali.



Obr. 3 – Dokumentace dronem a dokumentace výhledů z vozidel (zdroj spis PČR)
Fig. 3 – Documentation by drone and views from vehicles (source PČR file)

4.1.2 Technická přijatelnost výpovědi svědků

Podle závěrů provedeného úkonu a v souladu se zjištěními znalců Ústavu soudního inženýrství v Brně bylo při prověrce na místě na základě výpovědi svědků a analýzou možného pohybu vozidel během předjížděcího manévru vozidla Volvo zjištěno, že jedna z výpovědí (svědek č.1) byla zatížena subjektivní chybou a svědkem udávané vzájemné polohy neodpovídaly reálnému průběhu popisovaného předjížděcího manévru. Ostatní tři výpovědi svědků popisujících předjížděcí manévr řidiče vozidla Volvo byly shledány jako technicky přijatelné. (Obr.4).



Obr. 4 - Dokumentace postavení vozidel při předjíždění vozidlem Volvo (zdroj posudek ÚSI)
Fig. 4 - Documentation of the position of vehicles when overtaken by a Volvo vehicle
(source ÚSI report)

4.1.3 Závěry prověrky na místě

Konkrétní hodnoty podélných a bočních odstupů vozidel nejsou v platné právní úpravě definovány a z jejich definice je ani kvantifikovat nebylo možné. Ze všech výpovědí však vyplývaly podélné vzdálenosti mezi vozidly, které s ohledem na vysoké rychlosti vozidel nebylo možné označit za bezpečné a bylo zřejmé, že řidiči předjížděných vozidel i vozidel v protisměru byli nuceni náhle měnit rychlost jízdy, popř. i vyhýbat vpravo na nebezpečnou krajnici. Vzhledem k tomu, že ostatní účastníci cítili potřebu náhle a intenzivně brzdit, popř. i vyhýbat vpravo na krajnici, tedy subjektivně vzdálenosti nevnímali jako bezpečné, bylo možné konstatovat, že vzdálenosti nebyly dostatečné pro provedení bezpečného manévru předjíždění, tedy takového, kdy by nebyli ohroženi, popř. ani omezení řidiči vozidel předjížděných i protijedoucích.

4.2 Vyšetřovací pokus dle § 104c trestního řádu

Cílem vyšetřovacího pokusu bylo zjistit čas, za který vozidlo při dodržení zákonem dovolených rychlostí urazí trasu od výjezdu z čerpací stanice u obce *M* (počátek nebezpečné jízdy řidiče vozidla Volvo) do střetu vozidel Volvo a Fiat, která byla dlouhá 4 930 m. Podle času zjištěného ze záznamu bezpečnostní kamery na čerpací stanici a času oznámení dopravní nehody (zachyceno na záznamu vozidlové kamery svědka a v oznámení na tísňovou linku policie) trvala jízda řidiče vozidla Volvo tímto úsekem 2 min. 37 s, jeho vozidlo se tedy pohybovalo průměrnou rychlostí 113 km/h. Následně figurant projel úsek rychlostí jízdy, na hranici technických možností vozidla a subjektivních schopností řidiče. Porovnáním těchto časů měla být prokázána či vyvrácena živelnost a nebezpečnost jízdy řidiče vozidla Volvo. V rámci vyšetřovacího pokusu tři figuranti s různými vozidly provedli tři zkušební jízdy daným úsekem za běžného provozu. V části úseku, který probíhal mimo obec, dodržovali zákonem stanovenou nejvyšší dovolenou rychlost 90 km/h a při průjezdu obcí *C* nejvyšší dovolenou rychlost 50 km/h. Při zkušební jízdě „maximální“ možnou rychlostí jízdy byl celý úsek uzavřen, byl vyloučen veškerý provoz vozidel a po celé délce byla bezpečnost provozu zajištěna policejními hlídkami. Zkušební vozidlo jelo s použitím zvláštního výstražného světla modré barvy doplněného zvláštním zvukovým výstražným znamením jako vozidlo s právem přednostní jízdy.

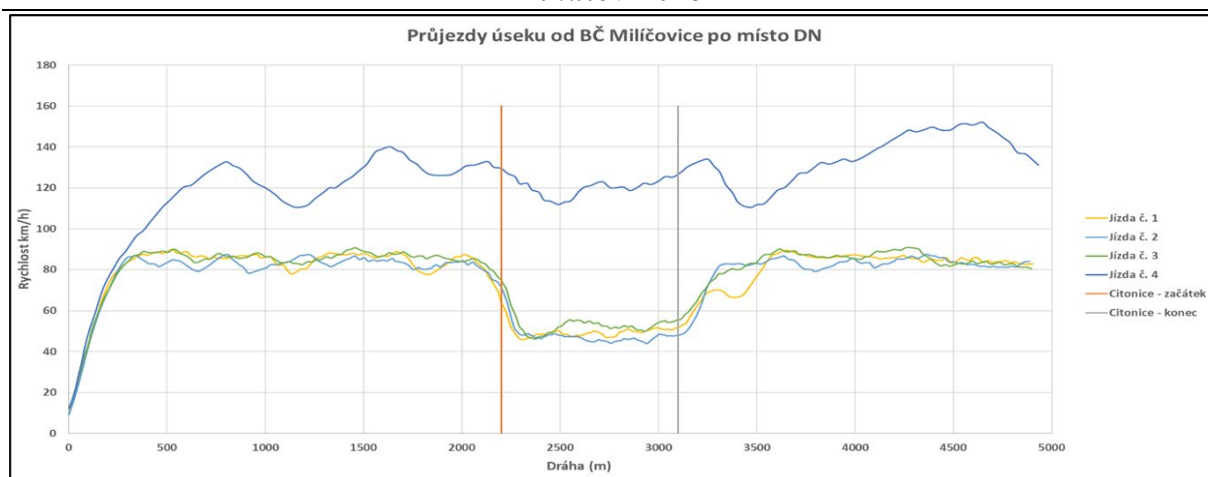
4.2.1 Výsledek vyšetřovacího pokusu

Vyšetřovacím pokusem, bylo zjištěno, že v prvních třech zkušebních jízdách se rychlost vozidel mimo obec pohybovala okolo hranice 90 km/h a v obci *C* okolo rychlosti 50 km/h. Tímto stylem jízdy bylo možné daný úsek projet za cca 4 min. Při čtvrté jízdě se rychlost vozidla pohybovalo po rozjezdu mezi cca 110 a 150 km/h. K nižším hodnotám klesla v obci *C* a v zatáčkách. Takovým způsobem bylo možné daný úsek projet za cca 2:30 minuty. Jízdní časy a průměrné rychlosti vozidel jsou uvedeny v **Tab.1 a Grafu.2**.

Tab. 1-Doba jízdy zjištěná vyšetřovacím pokusem (zdroj posudek ÚSI)

Tab. 1-Driving time determined by the investigation test (source of ÚSI report)

Zkušební jízda	Čas jízdy min:s	Průměrná rychlost km/h
Jízda č.1 při dodržení rychlosti	4:03	73
Jízda č.2 při dodržení rychlosti	4:07	71
Jízda č.3 při dodržení rychlosti	3:55	75
Jízda č.4 maximální rychlosti	2:24	123
Jízda vozidla Volvo dle znaleckého posudku	2:37	113



Graf 2 -ST diagram průběhu zkušebních jízd (zdroj posudek ÚSI)
Graph 2 - ST diagram of the progress of test drives (source of ÚSI)

4.3 Závěry znaleckého posudku Ústavu soudního inženýrství

Lze konstatovat a doložit, že vozidlo Volvo se od místa vyjetí od čerpací stanice do místa střetu pohybovalo velmi vysokou rychlostí, která významně převyšovala limity v místě stanovené obecnou právní úpravou. Jeho průměrná rychlost byla o cca 2/3 vyšší než průměrná rychlost zkušebních vozidel dosažená při průjezdu daným úsekem za dodržení zákonných rychlostních limitů. Takovou jízdu lze z technického hlediska označit za velmi nebezpečnou, protože s druhou mocninou rychlosti narůstá brzdná dráha vozidla, a tedy i možnost řidiče reagovat na případný náhlý podnět. S druhou mocninou rychlosti také roste kinetická energie vozidla, tedy v případě nárazu dochází k výrazně větším důsledkům v podobě deformací vozidel a zranění osob. Rovněž vyjetí do protisměru a střet s vozidlem Fiat byly bezprostředně zapříčiněny vysokou rychlostí vozidla Volvo.

Za rychlost přiměřenou charakteru a profilu komunikace lze označit rychlost stanovenou. Na tuto je zpravidla komunikace svým profilem (poloměry zatáček, podélné a příčné sklony) navrhována. Daný úsek vozovky bylo s vozidlem Volvo možné bezpečně projet i rychlostí vyšší, avšak za předpokladu, že by se na něm nevyskytovali ostatní účastníci silničního provozu. V daném případě vysoká rychlost vozidla Volvo při předjíždění výrazně omezovala ostatní účastníky, zejména ty protijedoucí. Řidičem vozidla Volvo byla vytvořena nebezpečná situace, která neskončila dopravní nehodou jen včasnou a správnou reakcí ostatních účastníků provozu na pozemní komunikaci. Vzniku nebezpečné situace před obcí C i následné dopravní nehodě mohl zabránit řidič vozidla Volvo, pokud by jel rychlostí v místě stanovenou. Potom by neměl důvod předjíždět vozidla, která se pohybovala obdobnou rychlostí, a ke vzniku nebezpečné situace by nedošlo. Pokud by uvedenou rychlost dodržel i po výjezdu z obce C, nedošlo by ke ztrátě jeho směrové stability, vyjetí do protisměru a střetu s vozidlem Fiat. Řidiči vozidel, která byla vozidlem Volvo předjeta, či se v daném místě a danou chvíli pohybovala v protisměru, reagovali brzděním a popř. vyhýbáním. V dané situaci tedy reagovali adekvátně a patrně pouze z důvodu jejich bezchybné reakce nedošlo k dopravní nehodě.

Z provedené analýzy pohybu vozidla Volvo od výjezdu z čerpací stanice M do místa střetu s vozidlem Fiat vyplývá, že způsob jízdy řidiče vozidla Volvo byl nebezpečný, ohrožoval či omezoval ostatní účastníky silničního provozu, a tedy vytvářel nebezpečné situace, z nichž kterákoliv mohla skončit dopravní nehodou.

4.4 Rozsudek Krajského soudu v Brně

Brněnský krajský soud rozhodl dne 4. prosince 2020 v případě této tragické nehody, která se odehrála v říjnu 2018 na Znojemsku. Viníkem byl podle verdiktu devětatvacetiletý S.: „*úmyslně ve vysoké rychlosti, která v daném místě překračovala o dvě třetiny povolené limity, ohrožoval nejméně čtyři ostatní řidiče riskantním předjížděním a byl si vědom, že může způsobit vážnou hromadnou nehodu,*“ uvedl v rozsudku předseda senátu. Obžalovaný S. podle rozsudku: „*v pravotočivé zatáčce za obcí C vyjel v rychlosti 179 km/h do protisměru a čelně se srazil s Fiatem, který řídila padesátiletá žena. Ta podle znalců neměla šanci srážku přežít. Utrpěla dvojnásobnou trhlinu srdce a další vážná zranění, kterým na místě podlehla. Obě auta byla po střetu odhozena do pole a urvaný motor Volva vletěl zpět na silnici, kde zůstal ležet,*“ popsal tragédii soudce. Rozsudek vyšel vstříc návrhu žalobkyně na trest v horní polovině trestní sazby. „*Obžalovaný, který má jako neukázněný šofér 11 záznamů v kartě řidiče, si počínal jako blázen, jako pirát, jako vrah,*“ odůvodnil předseda senátu trest odnětí svobody 11,5 roku a 10 let zákazu činnosti spočívající v zákazu řízení motorových vozidel.

4.5 Rozsudek Vrchního soudu v Olomouci

Olomoucký vrchní soud v březnu 2021 rozhodoval o odvolání řidiče S, který byl rozsudkem soudu prvního stupně zatím nepravomocně odsouzen. Podle vrchního soudu byl S. řidičem značně neukázněným, kvůli svým předchozím jízdám v autě či na motorce měl již několik záznamů. O řidičské oprávnění přišel krátce před nehodou kvůli jízdě pod vlivem drog. „*Přestupky neustále gradovaly, až vyústily v tento tragický následek. Ukládaný trest odpovídá smrtelnému následku, plní i jistou generální prevenci. Musí být vyslán jasný signál, že takové jednání na silnicích nebude tolerováno,*“ uvedl soudce vrchního soudu. „*Je vysoce nebezpečný řidič, proto mu byl uložen i trest zákazu řízení na maximální možnou dobu,*“ uvedl soudce. „*U tohoto případu je zcela na místě, aby trest byl uložen jako generální prevence. Doslova mi tuhla krev v žilách, když jsem četl skutkový děj. Nikdo ze zde přítomných by nechtěl být jako řidič v blízkosti obžalovaného,*“ doplnil žalobce. Právní kvalifikaci úmyslného obecného ohrožení tak potvrdil i Vrchní soud v Olomouci. „*Živelnost je zde jednoznačně dána, auto se stalo neřízenou střelou,*“ doplnil soudce s tím, že na úseku 4,9 kilometru za necelé tři minuty řidič ohrozil v různých vozidlech šest lidí, usmrtil řidičku a ohrozil cyklistu.

4.6 Usnesení Nejvyššího soudu ČR ve věci dovolání sp. zn. 4 Tdo 811/2021-848

V rámci řízení o dovolání odsouzeného řidiče S bylo Nejvyšším soudem ČR konstatováno, že „*výčet ustanovení zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, která obviněný při své zběsilé jízdě po úzké a klikatící se okresní silnici stihl porušit, je evidentně mnohem širší, než je ochoten si připustit. Navýsost cynicky působí jeho argument, že takto ujel pouze necelých 5 kilometrů a jeho jízda netrvala ani 3 minuty, jestliže tento relativně krátký časový interval byl jednak matematickým vyústěním extrémně vysoké průměrné rychlosti, s níž absolvoval daný úsek (a to včetně průjezdu obcí), a jednak byl determinován jím zaviněným fatálním střetem s vozidlem řízeným poškozenou řidičkou vozidla Fiat. Přitom není sebemenší důvod se domnívat, že pokud by obviněný vůz poškozené minul, pokračoval by v další jízdě ukázněným způsobem a při plném respektu k dopravním předpisům. To ostatně neučinil ani poté, co nejprve hazardním způsobem předjížděl na úzké vozovce najednou hned dva vozy pohybující se před ním a v rámci tohoto manévru bezprostředně ohrozil i další dva protijedoucí automobily. Pouze díky pohotovému reakci a zkušenosti všech čtyř řidičů ohrožených vozidel (tj. díky okolnosti nezávislé na jeho vůli) nedošlo k reálně hrozící řetězové dopravní nehodě a k ohrožení života nebo zdraví jednotlivých členů posádek těchto vozů (tj. celkem šesti osob včetně dvou malých dětí). Obviněný si přitom musel být vědom toho, že i on sám vyvázl*“

z nebezpečné dopravní situace, kterou sám vyvolal, se zdravou kůží spíše jen shodou šťastných okolností. Ani tento čerstvý prožitek ho však nepřiměl k zvolnění tempa jízdy, když svou rychlost naopak znovu navyšoval až za mezní hranici průjezdnosti pravotočivé zatáčky, kde v bezmála 180 km/h ztratil kontrolu nad řízením, dostal smyk, ocitl se v protisměrném koridoru vozovky a tím zavínil tragický střet s protijedoucím automobilem, při němž okamžitě zemřel jiný účastník silničního provozu. Explosivní účinky prudké srážky, po které z jeho vozidla na všechny strany odlétaly různé části motoru a karoserie o vysoké hmotnosti, zcela jistě mohly fyzicky ohrozit i právě projíždějícího cyklistu, který celou událost jen shodou okolností přežil bez újmy a možná pouze díky své duchapřítomnosti, kdy na zlověstné zvuky za sebou instinktivně zareagoval sjetím do příkopu, aby se v něm ukryl. I toho tedy soudy důvodně zařadily mezi osoby, které byly jednoznačně v příčinné souvislosti s protiprávním jednáním obviněného ohroženy na životě či zdraví, a to způsobem předpokládaným v § 272 trestního zákoníku. Lze tedy uzavřít, že obviněný S. byl zvláště závažným zločinem obecného ohrožení podle § 272 odst. 1, odst. 2 písm. d) trestního zákoníku uznán vinným zcela po právu.“

5 ZÁVĚR

Jak vyplynulo z předchozích kapitol, při popisované dopravní nehodě měl na průběh vyšetřování zcela zásadní vliv postup policistů a prvotní úkony, které provedli bezprostředně na místě dopravní nehody. Bylo to především pečlivé ohledání místa činu za přítomnosti technického znalce jako konzultanta, precizní fotografická a topografická dokumentace místa a v neposlední řadě zjištění totožnosti a předběžné vytěžení důležitých svědků události. Lze se odůvodněně domnívat, že bez tohoto přístupu by případ skončil už po první fázi vyšetřování, podáním obžaloby pro přečiny usmrcení z nedbalosti, ohrožení pod vlivem návykové látky a maření výkonu úředního rozhodnutí.

V souvislosti s dalším postupem v trestním řízení je nutné upozornit na úzkou součinnost vyšetřovatele s technickým znalci Ústavu soudního inženýrství v Brně především při provádění zvláštních způsobů dokazování spočívajících v prověrce na místě a vyšetřovacím pokusu. Zde se přezkoumatelným způsobem za užití poměrně jednoduchých metod a nástrojů podařilo kvantifikovat, a i pro laiky jednoznačně demonstrativním způsobem doložit, nebezpečnost a živelnost deliktního jednání odsouzeného řidiče vozidla Volvo. Všechny tyto kroky společně vyústily ve spravedlivý trest pro řidiče vozidla Volvo, který potvrdil v zamítnutí dovolání Nejvyšší soud ČR.

6 LITERATURA

- [1] BRADÁČ, Albert a kol.: *Soudní inženýrství*. Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., Brno, Červen 1997 Brno, 140 s. ISBN: 80-7204-057-X.
- [2] Doc. JUDr. CHMELÍK, Jan, Ph.D.: *Problematika požadavků orgánů činných v trestním řízení na znaleckou expertízu ve vztahu k možnostem soudních znalců*. *Časopis Soudní inženýrství*, č.4/2017. Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., Brno únor 2018. ISSN 1211-443X
- [3] ŠÁMAL, P. a kol.: *Trestní řád. I. – III. díl. Komentář. 7. vydání*. C.H.BECK, Praha, 2013, ISBN: 978-80-7400-465-0
- [4] <https://www.nsoud.cz/>, *Rozhodnutí a stanoviska Nejvyššího soudu*

**ZKOUŠKY PEVNOSTI A ŽIVOTNOSTI KAROSERIE OSOBNÍHO AUTOMOBILU
A JEJICH DOPAD NA PROVOZNÍ BEZPEČNOST**

**STRENGTH AND DURABILITY TESTS OF PASSENGER CAR BODY AND THEIR
IMPACT ON OPERATIONAL SAFETY**

Květoslav Zdražil ¹³⁾

ABSTRAKT:

Práce se zabývá zkouškami karoserie osobního automobilu, které se úzce vztahují k bezpečnosti posádky vozu, případně ostatních účastníků silničního provozu. Při těchto testech je kvazistaticky simulována situace při nárazech vozu. Dále je při životnostních zkouškách sledován stav dílů, kterým hrozí v provozních podmínkách poškození a následné uvolnění – tím je ohrožena bezpečnost lidí, nacházejících se v bezprostředním okolí automobilu.

ABSTRACT:

The paper deals with tests of a body of a passenger car, which are closely related to the safety of the car crew or other road users. During these tests, a situation of car impact is quasi-statically simulated. Furthermore, a condition of parts that are at risk of damage subsequent release and threat to the safety of people a situation the immediate vicinity of the car is monitored during durability tests.

KLÍČOVÁ SLOVA: *Pevnost, životnost, bezpečnost, test, předpis, posádka vozu*

KEYWORDS: *Strength, durability, safety, test, regulation, car crew*

1 ÚVOD

Experiment má historicky ve vývoji automobilu své pevné místo, Škoda–Auto, A.S. není výjimkou. Provádějí se zkoušky všech mechanických komponent, uzlů a nakonec i kompletního celého vozu z různých hledisek – tepelné namáhání, akustické vlastnosti, pevnost, životnost, ovladatelnost, crashové vlastnosti. Tyto zkoušky ve fázi prototypové a ve fázi předvýrobní série probíhají jak v laboratorních podmínkách, tak i v podmínkách provozních – na specializovaných polygonech. V příspěvku se budeme zabývat vybranými laboratorními zkouškami dílů, které jsou v kompetenci oddělení Vývoj svařené karoserie a montovaných dílů a které mohou mít vliv na bezpečnost posádky a ostatních účastníků silničního provozu:

- pevnostní zkouška kotvicích ok v zavazadlovém prostoru
- pevnostní zkouška kotvení bezpečnostních pasů do karoserie
- pevnostní zkouška střešních nosičů a jejich kotvení do karoserie
- pevnostní zkouška kotvicích šroubů střešních nosičů
- pevnostní zkouška střechy vozu
- životnostní zkouška tažného zařízení a jeho kotvení do karoserie (Carlos)
- životnostní zkouška celého vozu na simulátoru vozovky

¹³⁾ Zdražil Květoslav, Ing., ŠKODA-AUTO, A.S., odd. EKR – Vývoj karoserie a montovaných dílů, Václava Klementa 869, 293 60 Mladá Boleslav, 00420734298470, kvetoslav.zdrzil@skoda-auto.cz

2 PEVNOSTNÍ ZKOUŠKA KOTVÍCÍCH OK V ZAVAZADLOVÉM PROSTORU

2.1 Popis problému

Vozy Škoda jsou vybaveny v zavazadlovém prostoru vybaveny několika oky, pomocí kterých by měl uživatel upoutat náklad k ložné ploše nákladového prostoru. Při případném nárazu nesmí dojít k nekontrolovanému proniknutí nákladu do prostoru pro posádku.

2.2 Předepsané provedení zkoušky

Zkoušku popisuje předpis DIN ISO 27955:2010, podle které je hodnota zatěžující síly

$$F_t = 1,25 \times F_N$$

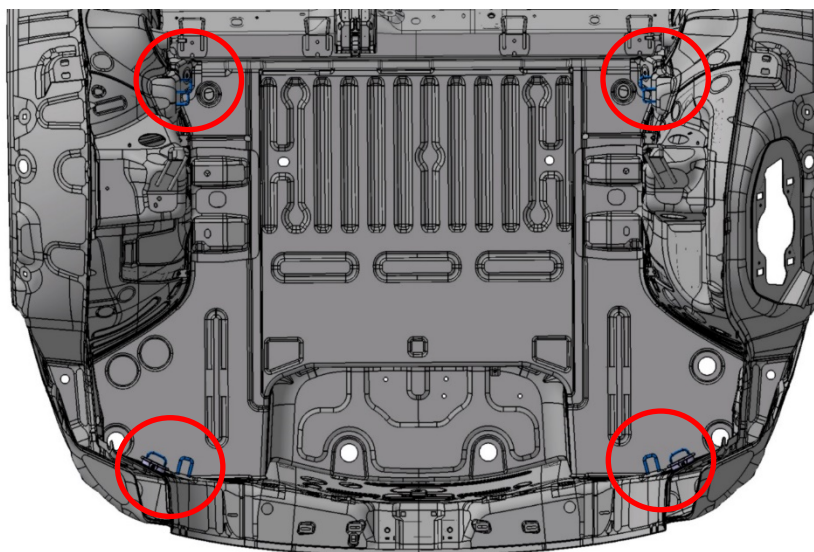
$F_N = 0,5 \times m_p \times g$, kde m_p je max. hodnota užitečného nákladu v kg, přičemž $F_{N_{MIN}} = 3\text{kN}$ a $F_{N_{MAX}} = 3,5\text{kN}$, vzhledem k velké hodnotě hmotnosti užitečného nákladu u vozů Škoda brána maximální hodnota $F_{N_{MAX}} = 3,5\text{ kN}$

$$F_t = 1,25 \times F_N = 1,25 \times 3\,500 = 4\,375\text{ N}$$

Čas náběhu síly na maximální hodnotu: 20 s

Doba setrvání na maximální síle: 30 s

Během testu musí být přenesena předepsaná síla, nesmí být zaznamenáno porušení vzorku typu trhlin a lomů, trvalá deformace je přípustná.



Obr. 1 – Pohled na umístění kotvících ok v zavazadlovém prostoru vozu
Fig. 1 – View of the location of the anchor eyes in the luggage compartment of the car

Interní předpis tuto mezinárodní normu ještě navíc rozšiřuje o další 2 úrovně:

- 750 N (zatížení od uživatele při utahování nákladu k okům), trvalá deformace nepřipustná
- 6 000 N (bezpečnost, která v sobě zahrnuje i směrodatnou odchylku souboru vzorků), bez trhlin a lomů, trvalá deformace přípustná

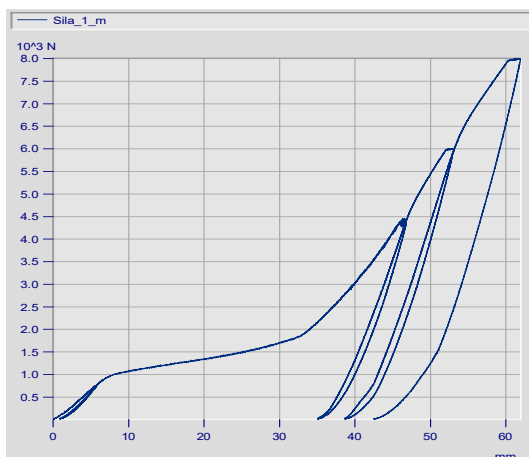
2.3 Realizace testu

Karoserie vozu je pevně fixována k základové desce, na kotvící oka působí postupně zatěžovací elektromotorický válec s napojeným siloměrem. Síla působí ve směru 15 - 45° odkloněném od vertikály oka směrem nahoru, v rovině dané vertikálou oka a některého z dalších ok v zavazadlovém prostoru. Při zkoušce je zaznamenáván posuv pístnice válce (tedy i deformace oka ve směru zatěžování).



Obr. 2 – Pohled na uspořádání zkušebního stavu
Fig. 2 — Test bench arrangement

2.4 Vyhodnocení testu



Obr. 3 a 4 – Zatěžovací diagram síla – deformace a pohled na zkušební vzorek po ukončení zkoušky na 8 000 N

Fig. 3 and 4 — Load diagram, force — deflection and a view of the test specimen after completion of the test at 8 000 N

Všechny vzorky musejí bezpečně přenést zatížení podle DIN ISO 27955:2010 a též splnit podmínky interního předpisu – navýšení zatížení. V opačném případě nutno přistoupit ke konstrukčním změnám, ke změně materiálu, resp. ke změně výrobního postupu.

3 PEVNOSTNÍ ZKOUŠKA KOTVENÍ BEZPEČNOSTNÍCH PASŮ DO KAROSERIE

3.1 Popis problému

Při nárazu vozidla jsou bezpečnostní pásy a též jejich kotvení do karoserie enormně namáhány. Mnohdy může zatížení přesáhnout hraniční hodnoty konstrukce, k prověření jejich bezpečnosti je nutno použít pevnostní zkoušku.

3.2 Předepsané provedení zkoušky

Zkoušku popisuje předpis EHK č. 14.07. Předpis vyžaduje, aby konstrukce přenesla sílu 13 500 N, interní předpis dále vyžaduje 20% navýšení tohoto zatížení.

3.3 Realizace testu

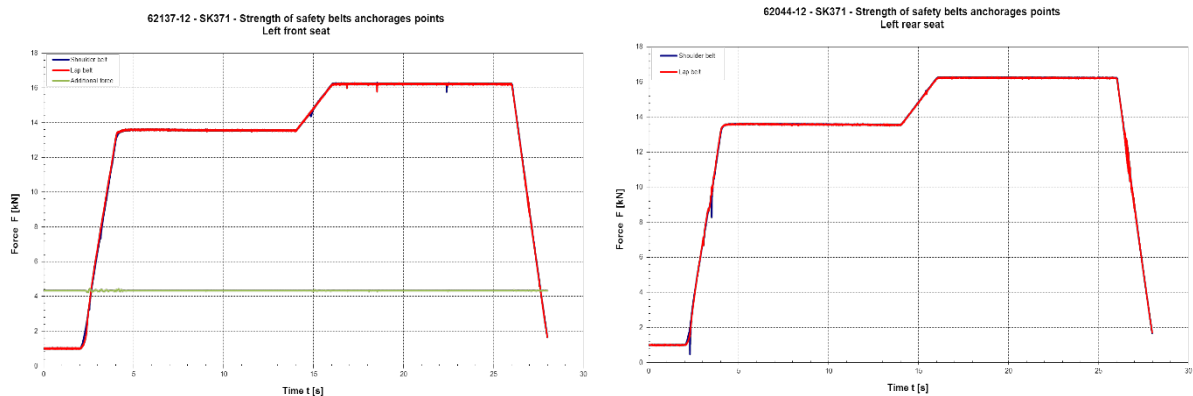


Obr. 5 a 6 – Uspořádání zkoušky úchytů předních a zadních bezp. pasů
Fig. 5 and 6 – Front and rear seat belts fittings test arrangement

Karoserie vozu je při zkoušce fixována k základové desce, sedačky jsou ustaveny do zadané polohy, těla pasažérů jsou nahrazena pevnými náhradami, které jsou příslušným způsobem zajištěny bezpečnostními pásy. Síla je vyvozována elektrohydraulickým zařízením Schenck, napojení je uskutečněno pomocí spojovacích řetězců. Připojené siloměry snímají působící sílu.

Náběh na zkušební sílu 1 s (podle EHK 14.07 do 60 s), výdrž na síle 2 s (podle EHK 14.07 minimálně 0,2 s).

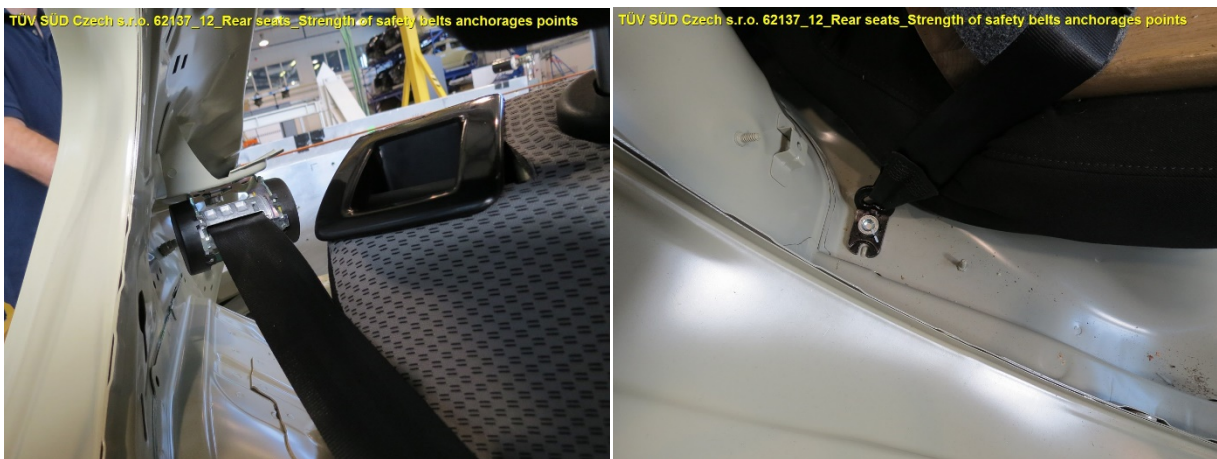
Zkouška prováděna na pracovišti firmy TÜV SÜD Czech s.r.o. Mladá Boleslav.



Obr. 7 a 8 – Zatěžovací diagramy – levé přední a levé zadní sedadlo
Fig. 7 and 8 - Load diagrams – a left front and a left rear seats



Obr. 9 a 10 – Stav úchyťů pasů levé přední sedačky po zkoušce
Fig. 9 and 10 - Condition of the left front seat attachments after the test



Obr. 11 a 12 – Stav úchyťů zadní sedačky po zkoušce
Fig. 11 and 12 – Condition of the rear seat attachments after the test

3.4 Vyhodnocení testu

Zkouška musí podle předpisu přenést požadované silové zatížení, podle interního předpisu nesmí dojít ke zjištění porušení typu trhlin a lomů, jinak musejí následovat konstrukční změny.

4 PEVNOSTNÍ ZKOUŠKA STLAČOVÁNÍ STŘECHY VOZU

4.1 Popis problému

Při převrácení vozu přes střechu v důsledku nehody hrozí ohrožení posádky vlivem deformované horní části karoserie – A-sloupku a střechy. K ověření bezpečnosti posádky má sloužit kvazistatická zkouška stlačování střechy.

4.2 Předepsané provedení zkoušky

Zkouška je popsána FMVSS 216, GS 39, FMVSS 216a, IIHS C-AISI a též jsou používány modifikace těchto předpisů plynoucích z interních požadavků (např. podle teritoria vývozu, navýšení síly vzhledem ke koeficientu bezpečnosti).

Tab. 1 – Porovnání různých předpisů pro provedení zkoušky

Table 1 – Comparison of different test regulations

Parametr	FMVSS 216	FMVSS 216a	IIHS
Rychlost zatížení	Do 12,7 mm/s (0,5 inch/s)		5 mm/s (0,2 inch/s)
Zatěžovací deska	762 x 1829 mm (30 x 72 inch)		
Orientace desky	Podélná osa 5° pod horizontální rovinou, příčná osa 25° pod horizontální rovinou		
Požadovaná síla	1,5 x hmotnost prázdného vozidla x g	3 x hmotnost prázdného vozidla x g	Minimálně 2,5 x hmotnost prázdného vozidla x g
Max. síla na hlavu figuríny	nespecifikováno	222,2 N (22,65 kg, 50 lbs)	nespecifikováno
Max. rozsah deformace, při které se měří síla	0 - 127 mm (0 - 5 inch)	0 - 127 mm (0 - 5 inch)	0 - 254 mm (0 - 10 inch), ale hodnocení vztaheno k prvním 127 mm
Působíště zatížení	Strana řidiče nebo spolucestujícího	Strana řidiče a spolucestujícího	Strana řidiče nebo spolucestujícího
Monitoring polohy desky	nespecifikováno	± 0,5° z původní polohy	nespecifikováno

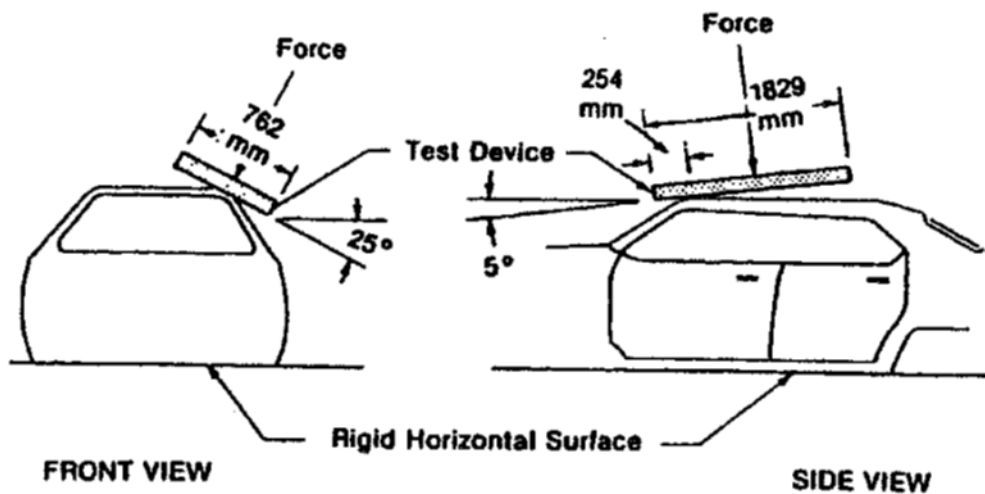
Karoserie vozu tedy musí během deformace do 127 mm přenést zatížení úměrné násobku hmotnosti prázdného vozidla.

4.3 Realizace testu

Zkouška je prováděna tak, aby v maximální možné míře vyhovovala všem předpisům. Zkušební zařízení je tvořeno tuhým nepoddajným blokem, jehož spodní plocha má tvar plochého obdélníku o rozměrech 762 x 1829 mm. Zkušební zařízení je nastaveno tak, že jeho podélná osa je 5° pod horizontální rovinou a příčná osa je 25° pod horizontální rovinou. Střed přední hrany zkušebního zařízení je umístěn 254 mm dopředu od nejpřednějšího bodu vnějšího povrchu střechy. Zkoušené vozidlo je uchyceno za prahy k upínací desce a usazeno pod zkušebním zařízením, všechny dveře a okna předních dveří jsou zavřeny. Ve vozidle je v místě zatěžování namontováno zařízení HPF (Head Positioning Fixture) s tříosým snímačem síly pro vyhodnocení kontaktu se stropem nebo jinými strukturami vozu. Protože ve vozidle nejsou většinou nainstalována sedadla, je poloha hlavičky HPF určena z R bodu vozidla a známé polohy nastavce HRMD (Head Restraint Measuring Device) od R bodu.

Rychlost posuvu 5 mm/s (0,2 palce/s), posunutí válce max. 127 mm (5 palců“), vzorkovací frekvence měření 100 Hz.

FIGURE 2 TO § 571.216



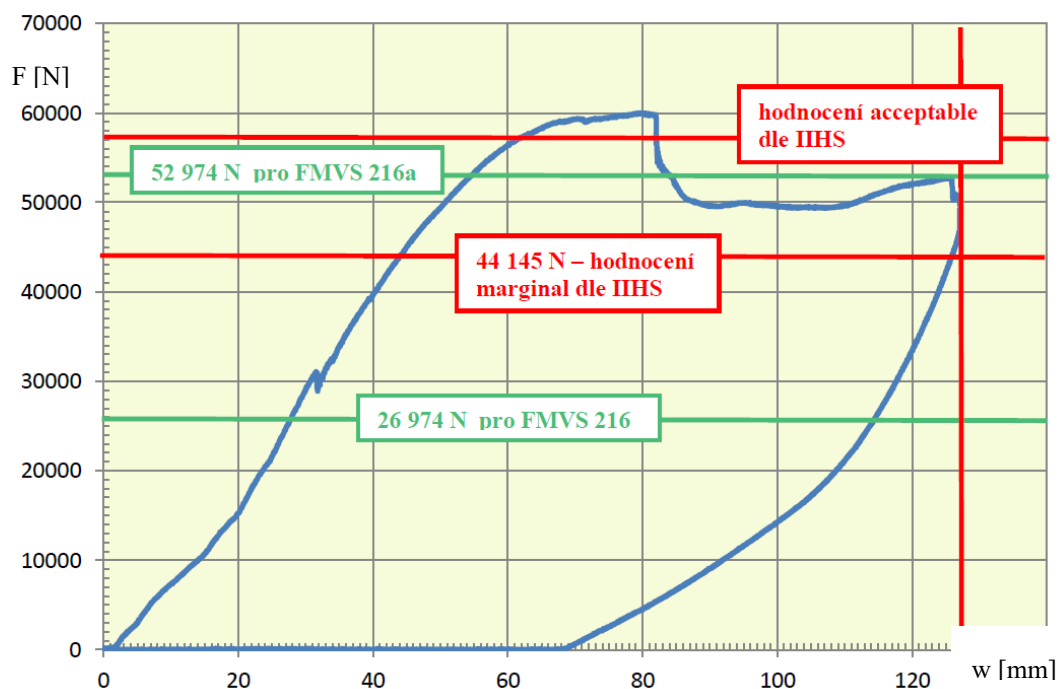
Obr. 13 – Schematický pohled na uspořádání zkoušky
Fig. 13 - — Schematic view of the test arrangement



Obr. 14 – Testovaný vůz před zkouškou
Fig. 14 – The tested car before the test

Zkouška prováděna ve zkušebně MAGNA ACTS GmbH & Co. KG Seilauf na specializovaném zařízení od firmy MTS.

4.4 Vyhodnocení testu



Obr. 15 – Zatěžovací diagram – strana řidiče

Fig. 15 - Load diagram – driver's side



Obr. 16 a 17 – Stav vozu po zkoušce

Fig. 16 and 17 — Condition of the vehicle after the test

Je zřejmé, že vzhledem ke kladným výsledkům testu, bezpečnost posádky je zajištěna. Síla je větší než přípustná hranice, nedošlo ke kontaktu náhrady hlavy s okolními částmi struktury karoserie.

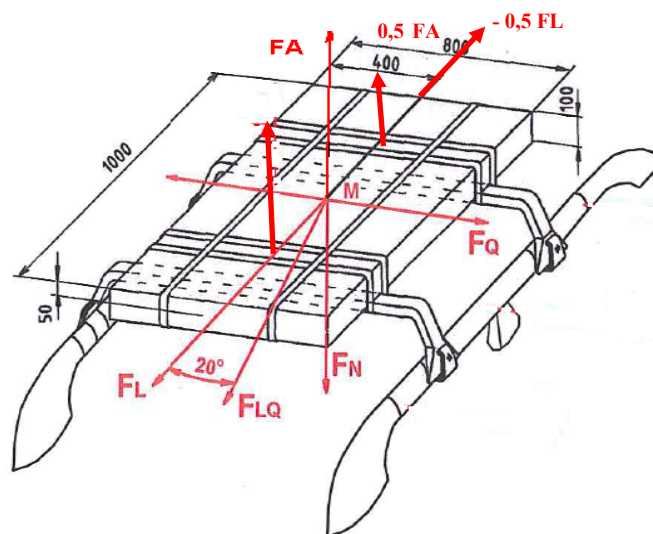
5 PEVNOSTNÍ ZKOUŠKA STŘEŠNÍHO NOSIČE

5.1 Popis problému

Při použití střešního nosiče na voze nesmí při různých provozních podmínkách dojít k mechanické poruše, která by mohla vést k uvolnění střešního nosiče s nákladem a k následnému ohrožení posádky, případně ostatních účastníků silničního provozu.

5.2 Předepsané provedení zkoušky

Zkouška je prováděna podle předpisu ISO/PAS 1 1154:2006 s přispěním některých interních doporučení.



Obr. 18 – Schematické znázornění působících sil
Fig. 18 - Schematic representation of the acting forces

Zkušební zátěžné síly působí v různých částech konstrukce, mají různý směr a jejich velikost je závislá na předepsaném maximálním zatížení konstrukce. Výdrž na maximální síle je 5 – 10 s.

Síla F_L (ve směru jízdy) a síla F_{LQ} (o 20° odchýlena od směru jízdy) - při působení síly $0,5 F_L$ (F_{LQ}) = 1500 N nesmí posuv nebo deformace předního příčnicku (vzhledem ke střeše) překročit 10 mm. Při působení síly F_L (F_{LQ}) = 3 000 N nesmí dojít k selhání funkce a posuv nebo deformace předního příčnicku nesmí dosáhnout 50 mm.

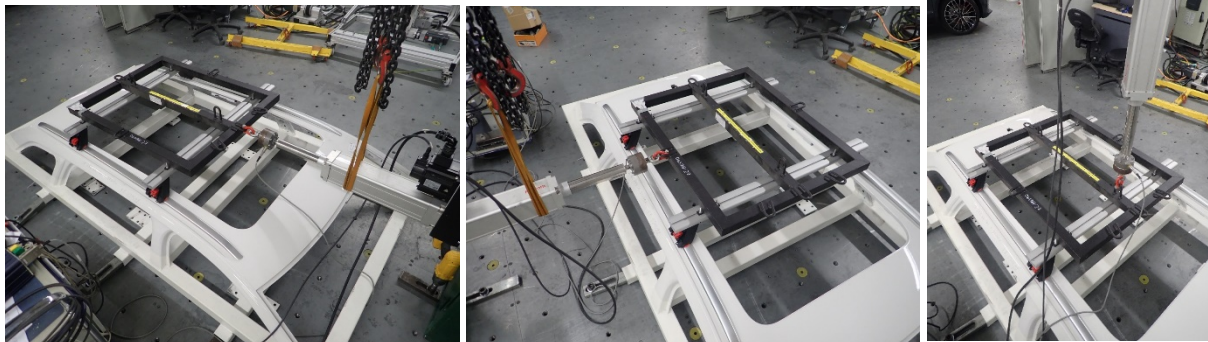
Vztlaková síla F_A (zatížení od 2 surfových prken, položených vedle sebe) působí po dobu 10 min. ve směru osy Z v místě předního příčnicku. Pokud není přední a zadní příčník shodný, nutno zadní příčník zatížit silou $0,5 F_A$ po dobu 10 min.

Zatížení boční silou F_Q (simulace bočního větru) působí po dobu 10 min. ve směru osy y. Po ukončení zkoušky musí nosič zůstat fixován ke střeše, maximální deformace nesmí přesáhnout 50 mm. Při zatížení $0,5 F_Q$ nesmí být deformace větší než 10 mm.

Uvažujeme maximální zatížení střešního nosiče 75 kg, potom $F_L = 3\,000\text{ N}$, $F_A = 3\,500\text{ N}$, $F_Q = 1125\text{ N}$.

5.3 Realizace testu

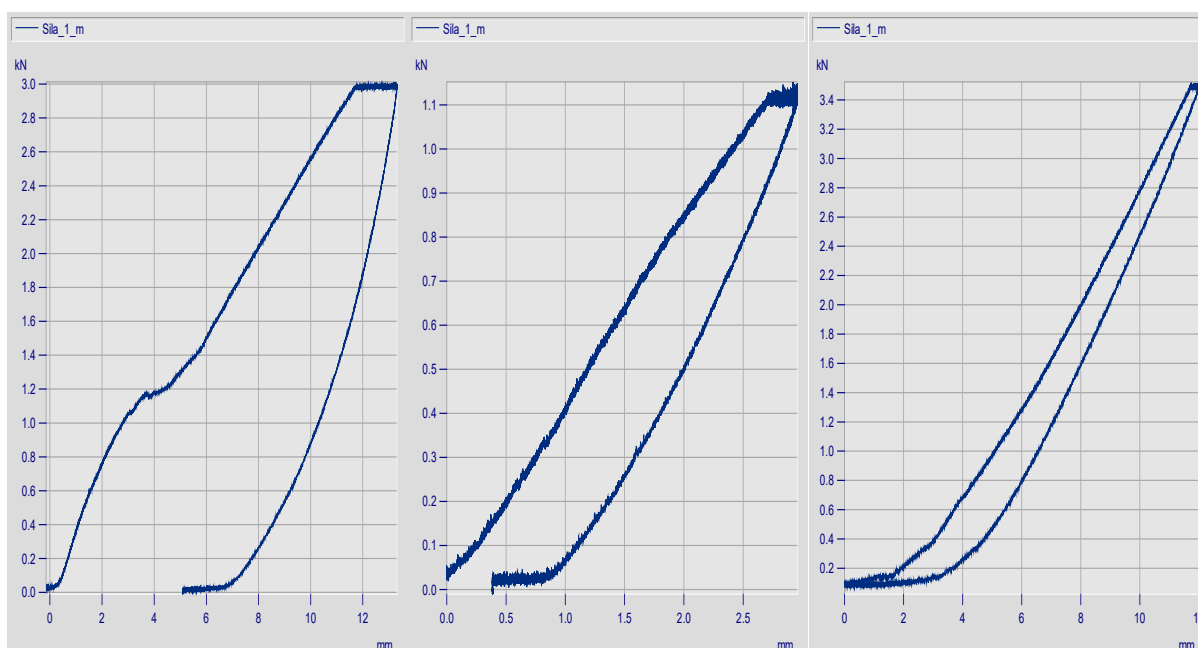
Při zkoušce možno použít celý vůz nebo příslušný výřez karoserie, natuho se ukotví k základové desce. Zatěžování je vnášeno pomocí lineárního elektroválce, vnitřní dráhoměr snímá posuv pístnice (tedy i deformaci konstrukce), připojený siloměr snímá sílu. Náklad je simulován tuhým svařencem z ocelových profilů



Obr. 19 - 21 – Pohled na uspořádání zkušebního stavu při zatěžování v různých směrech

Fig. 19 – 21– View of the test bench arrangement during loading in different directions

5.4 Vyhodnocení testu



Obr. 22 – 24 – Zatěžovací diagramy při zatížení v podélném, příčném a svislém směru

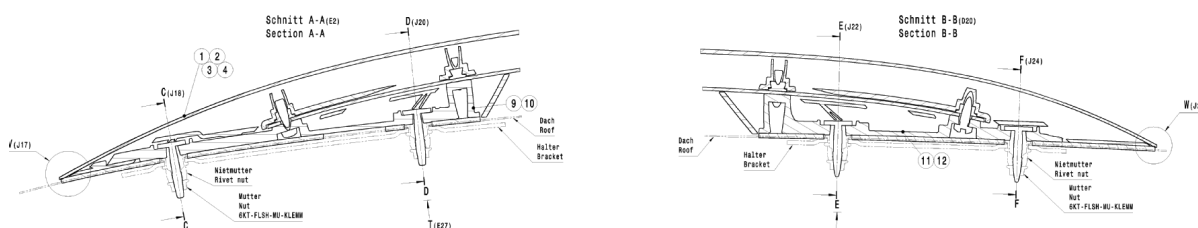
Fig. 22 – 24 – Load diagr. during loading in longitudinal, transverse and vertical directions

Po ukončení zkoušky nesmí dojít k překročení mezních hodnot deformací, k omezení funkce střešního nosiče, nesmí dojít k trvalé deformaci pevných částí, nesmí být pozorována poškození typu trhlin nebo lomů. Nosič musí zůstat ve všech případech fixován ke střeše.

6 PEVNOSTNÍ ZKOUŠKY ŠROUBOVÉHO SPOJE STŘEŠNÍHO NOSIČE

6.1 Popis problému

Šroubový spoj je důležitou součástí konstrukce střešního nosiče, jeho bezpečné spojení s karoserií je klíčové z hlediska provozní spolehlivosti a bezpečnosti posádky vozu a ostatních účastníků provozu. Z tohoto důvodu je prováděna zkouška na stanovení utahovacího momentu a dále tenzometrická zkouška poklesu osových sil ve šroubu po utažení.



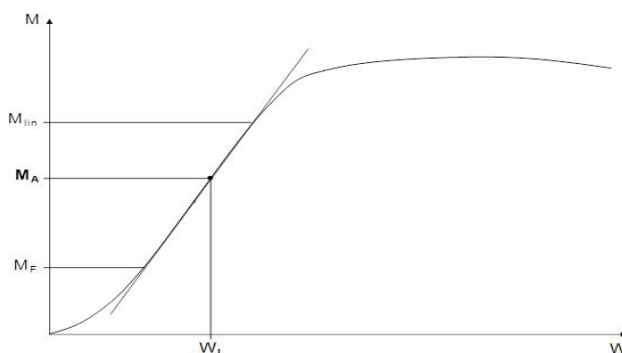
Obr. 25 – Příklad provedení šroubových spojů střešního nosiče

Fig. 25 - Example of bolted connections for a load carrier

6.2 Předepsané provedení zkoušky

6.2.1 Zkouška stanovení utahovacího momentu

Zkouška je popsána předpisy pro zkoušky šroubových spojů, např. VDI 2862. Šrouby střešního nosiče patří do kategorie, kdy se šroub po utažení musí pohybovat v pružné oblasti, nesmí přesáhnout mez kluzu.



Obr. 26 – Schematické znázornění utahovacího předpisu

Fig. 26 – Schematic representation of the tightening regulation

Podmínky pro správně utažený šroubový spoj:

$$M_F \leq 0,5 \times M_A$$

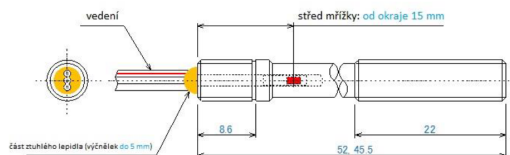
$$0,5 \times M_{lim} \leq M_A \leq 0,9 \times M_{lim}$$

$$M_A = 9 \pm 15\% \text{ Nm} \dots 9 \pm 1,35 \text{ Nm} \dots 7,65 - 10,35 \text{ Nm}$$

Zkouška se vede až do porušení spoje, z výsledného diagramu utahovací moment – úhel natočení se odečítá hodnota M_{lim} – místo, kde se křivka odkloní od lineární závislosti.

6.2.2 Zkouška měření poklesu osově síly ve šroubu

V současnosti se sleduje pokles utahovacího momentu ve šroubovém spoji, správné by bylo, sledovat změnu osově síly ve šroubu. Ne utahovací moment, ale pokles osově síly způsobuje degradaci spoje a způsobuje snížení kvality (povolení) šroubového spoje. Existuje technický prostředek, jak toho dosáhnout – tenzometrické šrouby.



Obr. 27 – Schematické znázornění tenzometrického měřícího šroubu Kyowa
 Fig. 27 – Schematic representation of strain gauge measuring screw

6.3 Realizace testu

6.3.1 Realizace zkouška stanovení utahovacího momentu

Test je prováděn na karoserii vozu, do podélníků střešního nosiče uloženého odpovídajícím způsobem na karoserii vozu je šroubován přes snímač krouticího momentu a úhlu natočení testovaný šroub až do destrukce spoje. Při testu byl se vzorkovací frekvencí 20 Hz snímán a zaznamenáván utahovací moment M_U a úhel natočení φ . Při zkoušce byl pro utahování použit elektromotorický nástroj s nízkými otáčkami. Nutno testovat minimálně 6 ks šroubů a následně statisticky vyhodnotit.



Obr. 28 – Pohled na snímač momentu a úhlu natočení
 Fig. 28 – Torque and rotation angle sensor view

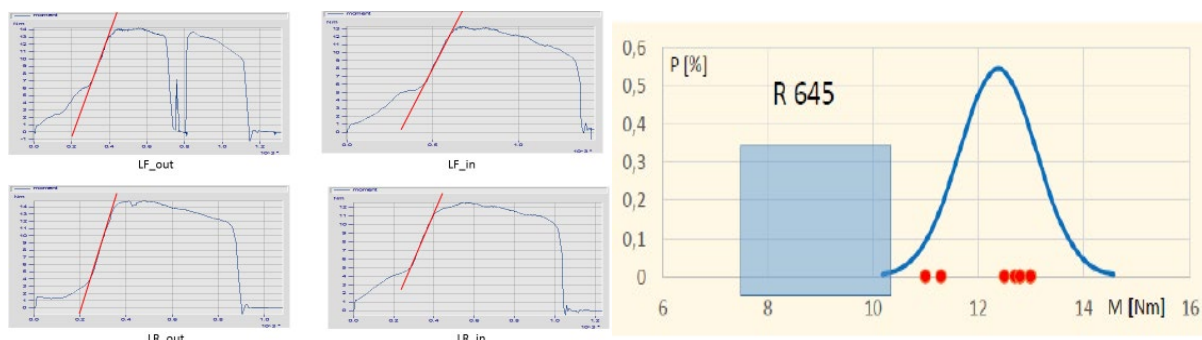
6.3.2 Realizace zkouška poklesu osově síly



Obr. 29 – Umístění měřících šroubů při měření
 Fig. 29 – Location of the measuring screws during measurement

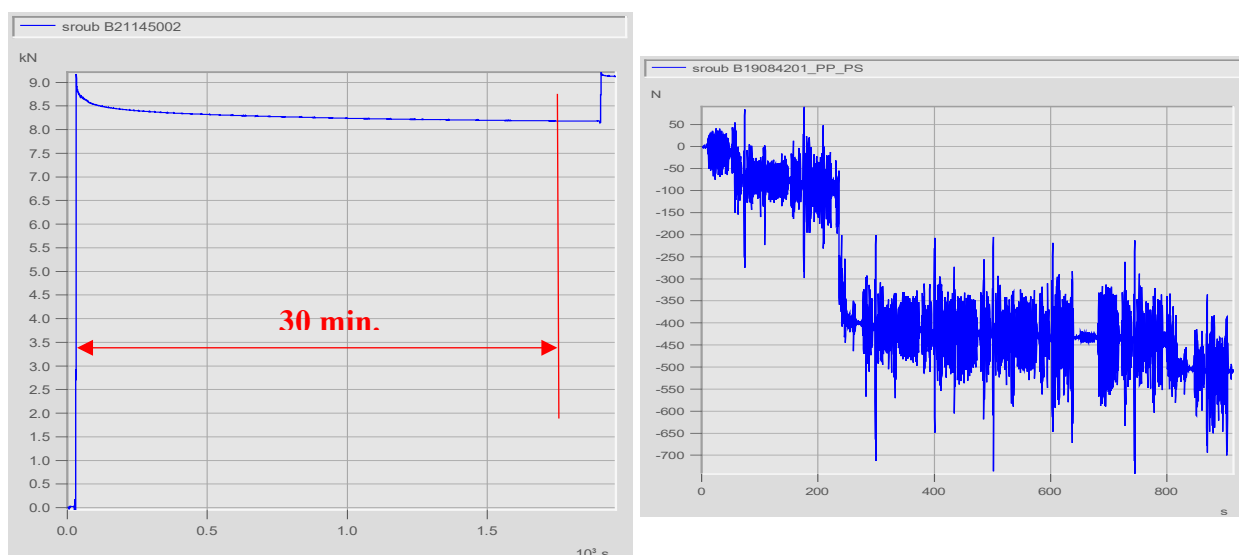
6.4 Vyhodnocení testu

6.4.1 Vyhodnocení zkoušky stanovení utahovacího momentu



Obr. 30 – 34 - Zatěžovací diagramy a křivka hustoty pravděpodobnosti
Fig. 30 - 34 – Load diagrams and a probability density curve

6.5 Vyhodnocení zkoušky poklesu osové síly



Obr. 35 – 36 – Pokles osové síly 30 min po dotažení a po části životnostního testu
Fig. 35 - 36 – Axial force drop 30 min after tightening and after a part of the life test

Hodnota utahovacího momentu musí být pod mezí kluzu spoje, je nutné statistické vyhodnocení výsledků – minimálně 6 platných vzorků.

Je snaha o kvalitní šroubové spoje, pokles osové síly se považuje za akceptovatelný, pokud její hodnota nepřesáhne 20%.

V případě nedostatků musí dojít ke změně kvality šroubů, změnu povrchové úpravy šroubů (koeficient tření).

7 ŽIVOTNOSTNÍ ZKOUŠKA TAŽNÉHO ZAŘÍZENÍ A JEHO KOTVENÍ DO KAROSERIE

7.1 Popis problém

Únavové porušení zařízení kotvení přívěsného vozíku do karoserie tažného vozidla by mohly být důvodem velkého problému, který jasně vede k ohrožení posádky vozu, tak i ostatních účastníků silničního provozu. Proto je nutné již ve vývojové fázi dynamicky testovat vyvíjená vozidla na zatížení od přívěsného vozíku.

7.2 Předepsané provedení zkoušky

Zhruba před 20 lety začal ústav Fraunhofer Institut na žádost několika evropských automobilek (mezi nimi i Škoda-Auto) pracovat na studii zatěžovacího programu, určeného k hodnocení životnosti tažného zařízení, tak i jeho kotvení do karoserie vozu. Program vycházel ze zatěžovacích spekter, které tehdy zúčastněné automobilky pro vývoj takových zařízení a pro ověření jejich životnosti používaly. Výsledkem byl zatěžovací program, který v maximální možné míře vyhovoval nárokům všech zúčastněných firem.

Jeho název je **CARLOS TC** : **CAR LO**ading **S**tandard **T**railor **C**oupling

CARLOS TC se skládá ze 3 modulů, každý obsahuje 3 normované časové signály ve směru X, Y, Z:

Modul 1 (M1): představuje zákaznické použití, délka: 630 s, 500 opakování

Modul 2 (M2): zhoršený styl jízdy, délka: 271 s, 50 opakování

Modul 3 (M3): Speciální zatížení, délka: 51 s, 10 opakování

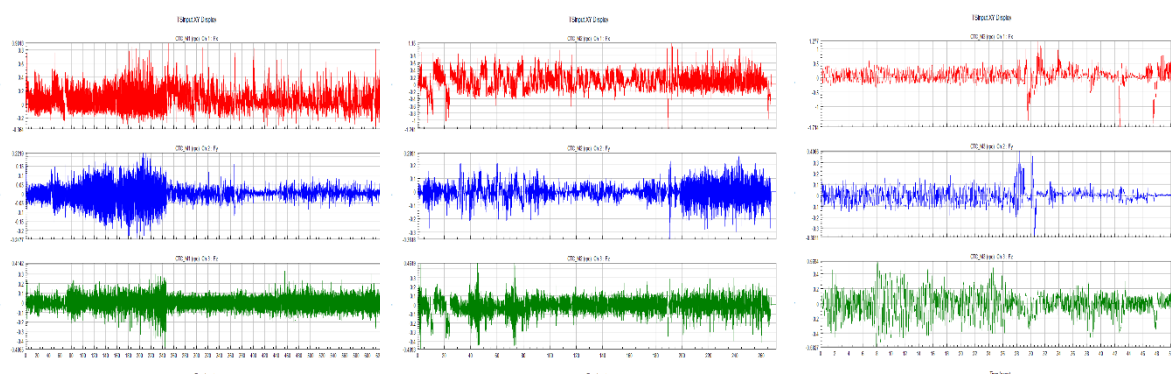
Celková délka testu je dána touto kombinací: $10 \cdot (5 \cdot (10 \cdot M1 + M2) + M3)$

Celková doba testu: 92 hodin

Pro různé hmotnosti vozidla a vlečeného přívěsu se používá parametr měřítka D:

$$D = \frac{m_{Fzg.} \cdot m_{Hänger}}{m_{Fzg.} + m_{Hänger}} \cdot g$$

kde m_{Fzg} je hmotnost vozidla
 $m_{Hänger}$ je hmotnost přívěsného vozíku
 g je gravitační konstanta



Obr. 37 – 39 – Časový záznam normovaných signálů M1, M2, M3 pro směr Fx, Fy, Fz
 Fig. 35 - 36 – Time history of the standardized signals M1, M2, M3 for direction Fx, Fy, Fz

7.3 Realizace testu

Při testu se používá celý vůz, navážený na maximální hmotnost, případně karoserie na povozku, též uměle dovážená na maximální hmotnost. V obou případech je vůz fixován za náhrady zadních kol k základové desce. Tažné zařízení je příslušným způsobem namontováno, šrouby jsou předepsaným způsobem dotaženy. V tomto případě se používá dotažení za mez kluzu spoje (základní moment + úhel).



Obr. 40 a 41 – Pohled na uspořádání zkušebního stavu
Fig. 40 - 41 – Arrangement of the test bench layout

Struktura je zatěžována pomocí 3 kanálového elektrohydraulického zatěžovacího stavu, hydraulické válce Inova, řídicí a regulační systém Flex Test IIm (MTS). Zkouška připravena iteračním způsobem metodou požadované odezvy (Remote Parameter Control).



Obr. 42 – Detailní pohled na testovanou oblast
Fig. 42 – Detailed view of the tested area

7.4 Vyhodnocení testu

V průběhu testu je pravidelně kontrolován stav karoserie, tažného zařízení a šroubových spojů. Nepřípustné jsou trhliny a lomy, dále pokles utahovacího momentu o více než 20%. Pokud k tomu dojde, jsou nutné konstrukční změny, změna materiálu, změna utahovacího předpisu.

8 LABORATORNÍ ŽIVOTNOSTNÍ ZKOUŠKA CELÉHO VOZU

8.1 Popis problém

Únavová porušení různých částí automobilu může vést ke stavům, kdy vzniklé únavové trhliny mohou vést až k lomům jednotlivých komponent a kdy je v ohrožení jak posádka, tak i ostatní účastníci silničního provozu.

8.2 Předepsané provedení zkoušky

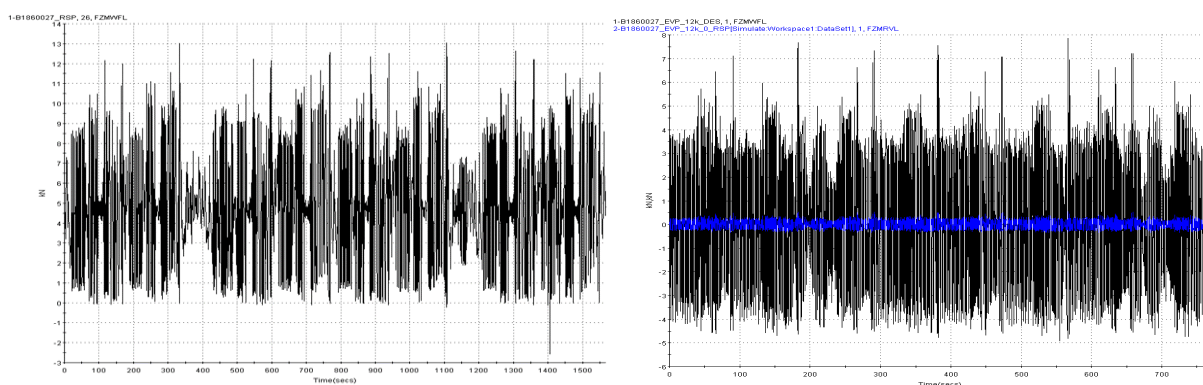
Zkouška má simulovat zatěžovací podmínky na zkušebním polygonu EHRA, dráha EVP po stránce časové, frekvenční i po stránce kumulativního únavového poškození.

8.3 Realizace testu

Tyto zkoušky probíhají na multiaxiálních simulátorech vozovky, v našem případě jde o 16 kanálový stroj série 329 od firmy MTS. Použit software RPC Pro, k přípravě zkoušky použit postup požadovanou odezvou.

Příprava zkoušky na tomto zkušebním stavu sestává z několika fází (celý proces trvá několik týdnů):

- instalace měřících systémů a sběr provozních dat
- analýza provozních dat
- identifikace soustavy – měření frekvenčních přenosových funkcí (FRF)
- odhad prvního zatěžovacího (drive) signálu
- iterační proces - opakované měření odezvy ze vzorku, výpočet chybového (error) signálu, generování opraveného drive signálu
- realizace životnostního testu (na základě posledního „správného“ iteračního kroku)



**Obr. 43 a 44 – Příklad časového záznamu - signál nahraný a editovaný
– síla ve směru osy z – levé přední kolo**

**Fig. 43 and 44 – Example of time history – a signal recorded and edited
– force in the direction of the z-axis – left front wheel**



Obr. 45 a 46 – Pohled na 16 kanálový simulátor vozovky série 329 (MTS)

Fig. 43 and 44 – View of the 16 channel road simulator series 329 (MTS)

Jedná se o relativně složitý proces, náročný na znalosti z několika různých oborů a též náročný z hlediska času (příprava od instalace až po poslední iterační krok trvá několik týdnů usilovné práce). V žádném případě se nejedná o rutinní proces, který by se dal popsat pomocí jednoduchého návodu.

Omezením popisovaného testu je skutečnost, že zkouška je připravena pro konkrétní dynamickou soustavu – tedy pro vůz s daným naladěním podvozku, hmotností a rozložením hmot. Použitelnost na vůz s jiným naladěním podvozku, nebo dokonce na vůz jiné kategorie je více než diskutabilní. Je proto důležité již ve fázi plánování zkoušek prototypů vybrat vůz, u kterého se předpokládá nejvyšší zatížení (automobil s nejtěžším motorem, maximální výbavou...)

Výhody obdobné komplexní laboratorní zkoušky (i přes délku počáteční přípravy) jsou zřejmé:

- zaručená opakovatelnost testu
- možnost dalších analýz na testovaném voze (většinou se při zkoušce provádějí ještě další, dílčí měření některých komponent jako základ pro přípravu zkoušek např. na elektrodynamických shakerech)
- zkrácení doby testu
- možnost těsné spolupráce se zadavatelem testu (zkušební polygon je v BRD, zkušebna je ve vedlejší budově)
- možnost objektivního monitoringu stavu vzorku během zkoušky
- možnost zkoušky dalšího vozu již bez nutnosti počáteční přípravy

8.4 Vyhodnocení testu

V průběhu testu se průběžně sledují **všechna poškození** vozu, nejenom ta kritická, která mohou mít za následek stav, ohrožující posádku vozu a ostatní účastníky silničního provozu. Dále se kontrolují důležité šroubové spoje. Mezi kritická poškození patří hlavně poškození přední a zadní nápravy, kotvení náprav do karoserie, poškození kotvení kapoty, dveří, zadního víka, čelního skla, střešního nosiče atd.

V případě nesrovnalostí musí dojít ke konstrukčním změnám, změnám materiálu konstrukce, změnám způsobu upevnění.

9 ZÁVĚR

V prototypové a předsériové fázi vývoje musejí být uskutečněny zkoušky karoserie, které prověřují, zda konstrukce splňuje podmínky pro ochranu posádky a ostatních účastníků silničního provozu podle různých předpisů. Jedná se o laboratorní pevnostní a životnostní zkoušky různých částí karoserie, kterým většinou předcházejí výpočty, využívající metodu konečných prvků. V případech, kdy je to proveditelné, následují nárazové testy a jízdní zkoušky, které slouží ke konečnému zhodnocení konstrukce. Laboratorní pevnostní a životnostní testy mají výhodu ve své relativní finanční nenáročnosti, rychlosti provedení, nezanedbatelná výhoda je to, že vzorek můžeme mít po celou dobu testu pod kontrolou, zkouška je řízená a opakovatelná. Nutno zdůraznit, že i době, kdy se klade velký důraz na úspory v oblasti vývoje a na zkracování doby vývoje, tyto testy mají své nezpochybnitelné místo, podepřené předepsanými zkušebními metodikami. Je zřejmé, že zkušební postupy, používané ve Škoda-Auto jsou ve většině případů náročnější, než obecně užívané metodiky.

10 LITERATURA

- [1] ISO 27955 Road vehicles – Securing of cargo in passenger cars, atation wagons and multi-purpose vehicles. Requirements and test methods (ISO 27955:2010)
- [2] FMVSS 216 Roof Crush Resistance-Passenger Cars, 1.4.1991
- [3] ISO/PAS 1 1154 Road vehicles – Roof load carriers, First edition 2006-12-15
- [4] VDI 2862 Einsatz von Schraubensystemen in der Automobilindustrie, 1.4.2012

SVĚTELNÁ TABULE – INTERVALOVÝ MEZISNÍMKOVÝ ČASOVAČ

LIGHTBOARD – FRAME INTERVAL TIMER

Jakub Zębala¹⁴⁾, Piotr Ciępka¹⁵⁾, Wojciech Wach¹⁶⁾

SHRNUTÍ

Klíčovým parametrem pro použití videozáznamů k výpočtu rychlosti vozidla je spolehlivé časování snímků. Zkušenosti autorů ukazují, že časové intervaly mezi snímky zobrazené softwarem pro přehrávání nejsou vždy v souladu se skutečnými intervaly. V případě pochybností je výhodné pořídít zkušební záznam tzv. světelné tabule. Článek popisuje podstatu použití světelné tabule a uvádí příklady analýzy záznamů.

ABSTRAKT:

The pivotal parameter enabling the use of video recordings to calculate the speed of the vehicle is the reliable timing of the frames. The experience of the authors shows that the time intervals between frames shown by the playback program are not always consistent with the real ones. In doubtful cases, it is beneficial to make a test recording of the lightboard. The article describes the essence of using the light board and presents examples of recording analysis.

KLÍČOVÁ SLOVA

Záznam videa, světelná tabule, interval mezi snímky, časování.

KEYWORDS:

Video, Lightboard, Frame Interval, Timing.

1 ÚVOD

Rozšířené používání uzavřeného televizního okruhu (CCTV) na ulicích a pozemcích vedlo k tomu, že se na místech nehod hledají kamery a videozáznamy dopravních nehod představují elektronické stopy. Tyto stopy spadají do kategorie *velkých dat*, tj. velkých, různorodých a proměnlivých datových souborů. V praxi znalců pro rekonstrukci nehod se videozáznamy používají k různým zjištěním. Nejčastěji se používají ke stanovení rychlosti vozidla, jejíž výpočet vyžaduje rekonstrukci polohy vozidla v po sobě jdoucích snímcích a určení časování záznamu, tj. časového intervalu mezi snímky a frekvence, tj. počtu snímků za sekundu. Rekonstrukce polohy vozidla v po sobě jdoucích snímcích je založena na metodách prostorové fotogrammetrie a pomocí tzv. *photo/camera matching*, viz. [1] [2]). Jinými slovy je určení časování záznamu založeno na analýze časových parametrů záznamu, mimo jiné na základě zkušebního záznamu světelné desky popsáno v článku.

Tento článek představuje dva příklady záznamu světelných tabulí. V prvním příkladu byla světelná tabule zaznamenána pomocí chytrého telefonu Apple, model iPhone8, za účelem otestování možnosti určení chronometrických vlastností záznamu a výrobcem deklarovaných vlastností videí při různých nastaveních frekvence a rozlišení. Druhý příklad ukazuje praktické

¹⁴⁾ Zębala, Jakub, PhD, Instytut Ekspertyz Sądowych w Krakowie, +48126185721, jzebala@ies.krakow.pl

¹⁵⁾ Ciępka, Piotr, M.Sc., Instytut Ekspertyz Sądowych w Krakowie, +48126185721, pciepk@ies.gov.pl

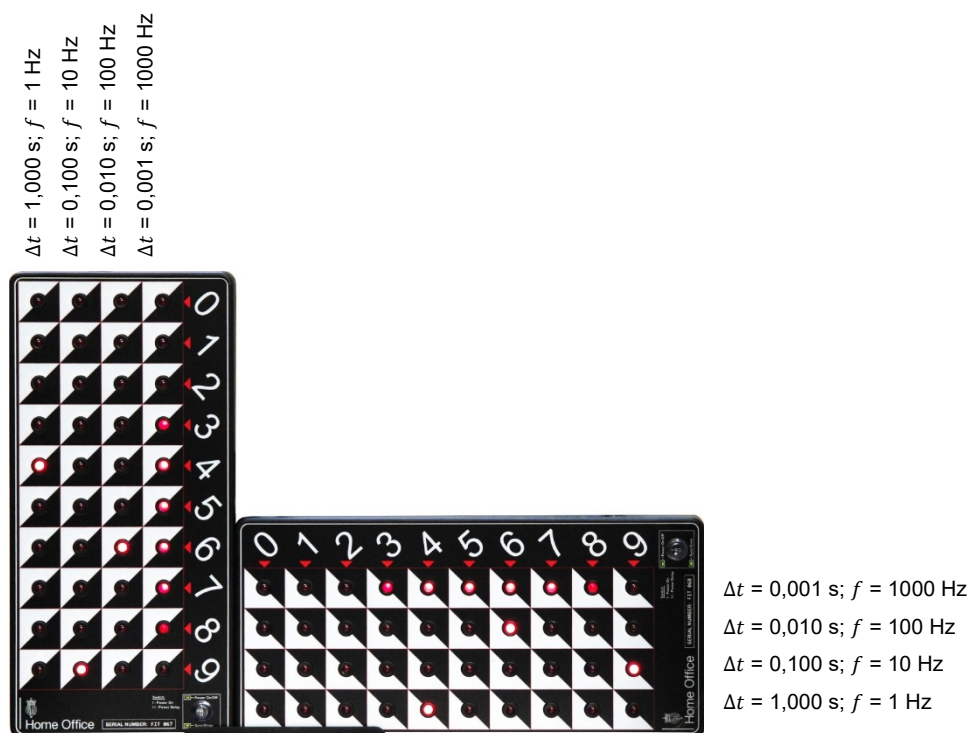
¹⁶⁾ Wach, Wojciech, Ph.D., Instytut Ekspertyz Sądowych w Krakowie, wwach@ies.gov.pl

použití světelné tabule při určování rychlosti vozidla, jehož pohyb před nehodou byl zaznamenán na kamerovém systému.

2 SVĚTELNÁ TABULE

Obr. 1 zobrazuje světelnou soustavu v podobě dvou panelů uspořádaných v pravém úhlu. Na každém panelu je 40 LED diod, po 10 ve čtyřech řadách. Podstata spočívá v tom, že světelná tabule umožňuje s přesností na 0,001 s identifikovat vzor nebo trend po sobě jdoucích intervalů a následně je použít při analýze původního záznamu nehody.

Na svisle uspořádané desce se diody v první řadě rozsvěčují postupně shora dolů v intervalech po 1,000 s. Během jedné sekundy svícení se diody ve druhém sloupci zapínají ve stejném pořadí, ale v intervalech 0,100 s. Diody ve třetím sloupci se zapínají každých 0,010 s a diody ve čtvrtém sloupci každých 0,001 s. Kolmá soustava pracuje stejně a je časově synchronizována se svislou soustavou, což umožňuje zkoumat "rolling shutter" efekt. Pokud to však při záznamu není důležité, stačí odečíst konfiguraci světelných diod na po sobě jdoucích snímcích pouze z jednoho vybraného pole.



Obr. 1 - Světelná tabule

Obr. 1 - Světelná tabule

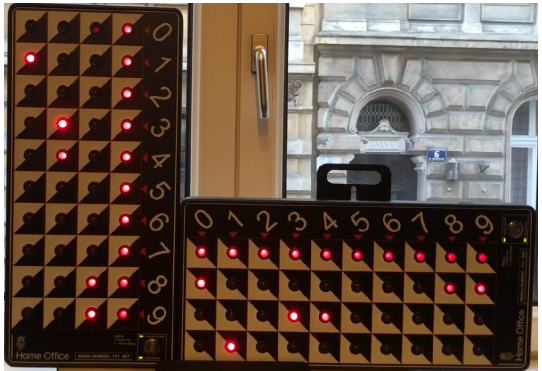
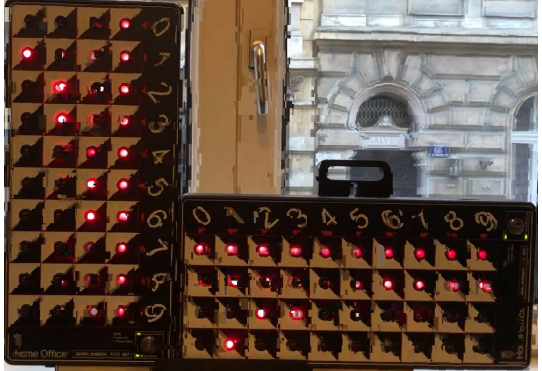
Deska se při záznamu umístí před kameru tak, aby co nejvíce vyplnila záběr [3, 6]. Je třeba zajistit podobné světelné podmínky jako při původním záznamu, protože některé kamery mohou automaticky měnit časové intervaly, např. v případě slabého osvětlení je prodloužit nebo dokonce snížit frekvenci, pokud by potřebná doba expozice překročila standardní dobu mezi snímky. To samozřejmě závisí na celém systému, jehož princip není znám. Je výhodné povolit ve fotoaparátu možnost záznamu hodinového razítka s nejvyšší dostupnou přesností. Je však třeba rozlišovat mezi hodinovým razítkem, které může být zaznamenáno na snímcích záznamu (např. 10:12:32), a systémovým časem (nazývaným také čas přehrávače). Tyto časy se nemusí nutně shodovat, v takovém případě bude video běžet jinou, neskutečnou rychlostí.

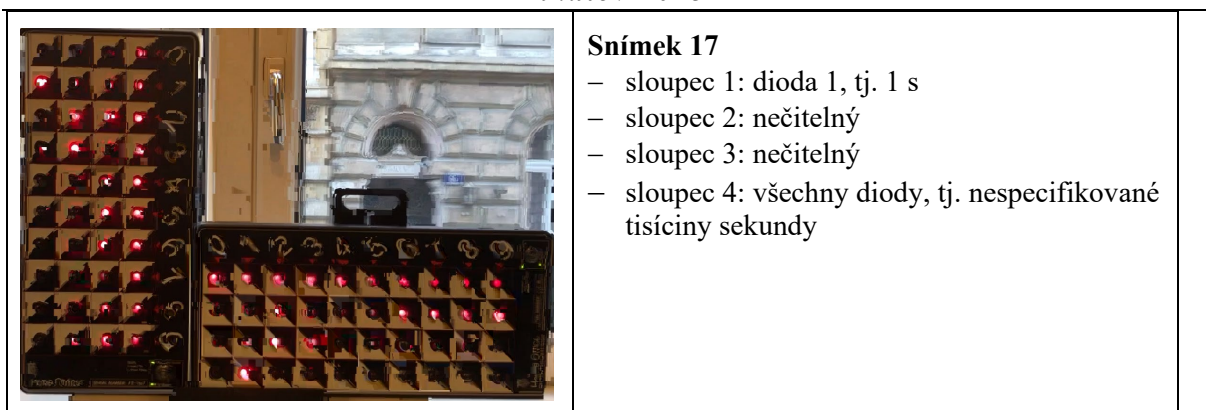
Vysokorychlostní kamery jsou dobrým příkladem tohoto typu situace, protože videa s nimi nahraná se přehrávají ve standardních zpomalených prohlížečích.

Po nahrání zkušebního videa světelné tabule porovnejte systémový čas po sobě jdoucích snímků se skutečným časem odečteným ze světelné tabule (dále jen "čas světelné tabule").

3 PŘÍKLAD ZÁZNAMU V REÁLNÉM ČASE

První příklad ukazuje dva záznamy ze světelné tabule pořízené kamerou mobilního telefonu Apple iPhone 8. Video byla zaznamenána rychlostí 30 snímků za sekundu v rozlišení HD 720p a 60 snímků za sekundu v rozlišení 4K. Analýza záznamů byla provedena v programu VirtualDub [4] odečtením systémového času a času světelné tabule z horizontálního panelu světelné tabule (obr. 2, 3). Výsledky analýzy jsou uvedeny v tabulkách 1 a 2. Systémový čas byl ve VirtualDubu odečítán s přesností 0,001 s, zatímco přesnost odečtu času na světelné tabuli byla omezena na 0,01 s, protože vždy svítil celý čtvrtý sloupec diod LED (taktování v intervalu 0,001 s). Pokud by byla zachycena pouze jedna svítící dioda ve čtvrtém sloupci, čas by byl určen s přesností na 0,001 s. Tabulky 1 a 2 obsahují zadané časové intervaly: systém a světelná tabule a relativní rozdíl časových intervalů, přičemž interval světelné tabule byl považován za skutečnou hodnotu [5]. Kromě toho byly minimální a maximální doby expozice odhadnuty na základě měření světelné tabule (viz poslední sloupec v tabulkách).

	<p>Snímek 4</p> <ul style="list-style-type: none"> – sloupec 1: dioda 1, tj. 1 s – sloupec 2: dioda 4, tj. 0,4 s – sloupec 3: LED diody 8, 9 a 0, tj. 0,08 s, 0,09 s nebo 0,00 s; v případě, že svítí více LED diod, zvolte důsledně buď první, nebo poslední z nich; volba poslední z nich bude 0,00 s. – sloupec 4: všechny diody, tj. nespécifikované tisíciny sekundy <p>čas světelné tabule - 1,49 s</p>
	<p>Snímek 14</p> <ul style="list-style-type: none"> – sloupec 1: dioda 1, tj. 1 s – sloupec 2: nečitelný – sloupec 3: nečitelný – sloupec 4: všechny diody, tj. nespécifikované tisíciny sekundy



Obr. 2 - Příklad snímků záznamu světelné tabule pomocí smartphonu iPhone 8 při 30 fps v rozlišení HD 720p

Fig. 2 – Sample frames of recording the light board with the iPhone 8 smartphone at 30 fps in HD 720p resolution

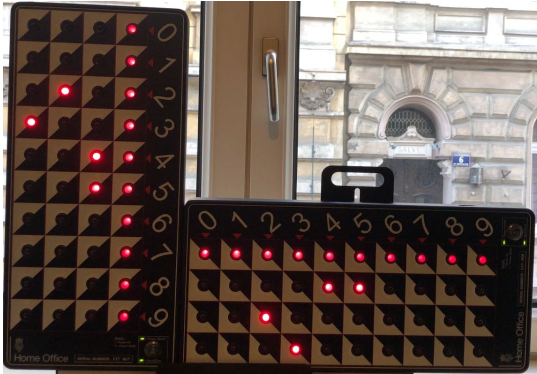
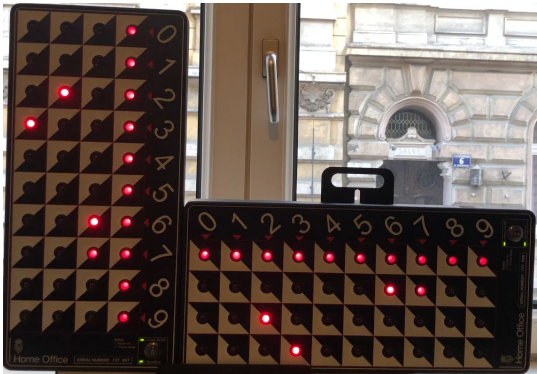
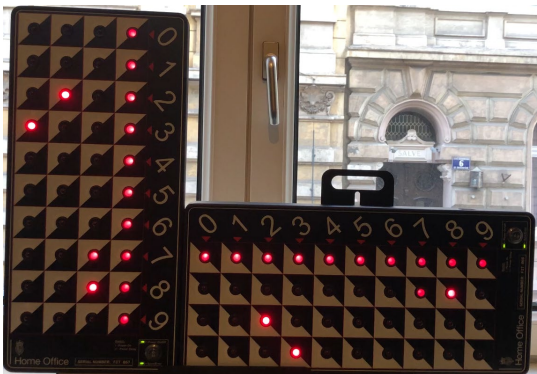
Tab. 1 - Analýza záznamu

Tab. 1 – Recording analysis

Č. klece	Čas [s]		Časový interval [s]		Rozdíl intervalů času [%]	Doba expozice [s]	
	systémový	sv. tab.	systémový	sv. tab.		min	max
0	0,000	1,27				0,008	0,03
1	0,033	1,30	0,033	0,03	10	0,008	0,03
2	0,067	1,33	0,034	0,03	13	0,008	0,03
3	0,100	1,37	0,033	0,04	18	0,008	0,03
4	0,133	1,40	0,033	0,03	10	0,008	0,03
-	-	-	-	-	-	-	-
31	1,033	2,30					
32	1,067	2,33	0,034	0,03	13	0,008	0,03
33	1,100	2,37	0,033	0,04	18	0,008	0,03

Časová analýza záznamu ukazuje, že na prvních čtyřech snímcích bylo možné odečíst čas ze světelné tabule s přesností 0,01 sekundy. Na dalších 25 snímcích nebylo možné takový údaj provést, protože kvalita obrazu se rychle zhoršovala. I přes tento stav záznamu bylo možné potvrdit, že frekvence tohoto záznamu byla 30 snímků za sekundu.

Další záznam byl pořízen v rozlišení 4K při 60 fps. Vysoká kvalita záznamu umožnila jeho úplnou analýzu (tabulka 2).

	<p>Snímek 0</p> <ul style="list-style-type: none"> - sloupec 1: dioda 3, tj. 3 s - sloupec 2: dioda 2, tj. 0,2 s - sloupec 3: diody 4 a 5, tj. 0,05 s, - sloupec 4: všechny diody, tj. nespecifikované tisíce sekund <p>systemový čas - 0,000 s doba svícení - 3,25 s</p>
	<p>Snímek 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - sloupec 1: dioda 3, tj. 3 s - sloupec 2: dioda 2, tj. 0,2 s - sloupec 3: diody 6 a 7, tj. 0,07 s, - sloupec 4: všechny diody, tj. neurčité tisíce sekund. <p>systemový čas - 0,017 s čas světelné tabule - 3,27 sekundy</p>
	<p>Snímek 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - sloupec 1: dioda 3, tj. 3 s - sloupec 2: dioda 2, tj. 0,2 s - sloupec 3: diody 7 a 8, tj. 0,08 s, - sloupec 4: všechny diody, tj. neurčité tisíce sekund. <p>systemový čas - 0,033 s čas světelné tabule - 3,28 sekundy</p>

Obr. 3 - Určení časování po sobě jdoucích snímků pomocí světelné tabule.

Fig. 3 – Timing determination of subsequent frames using light board

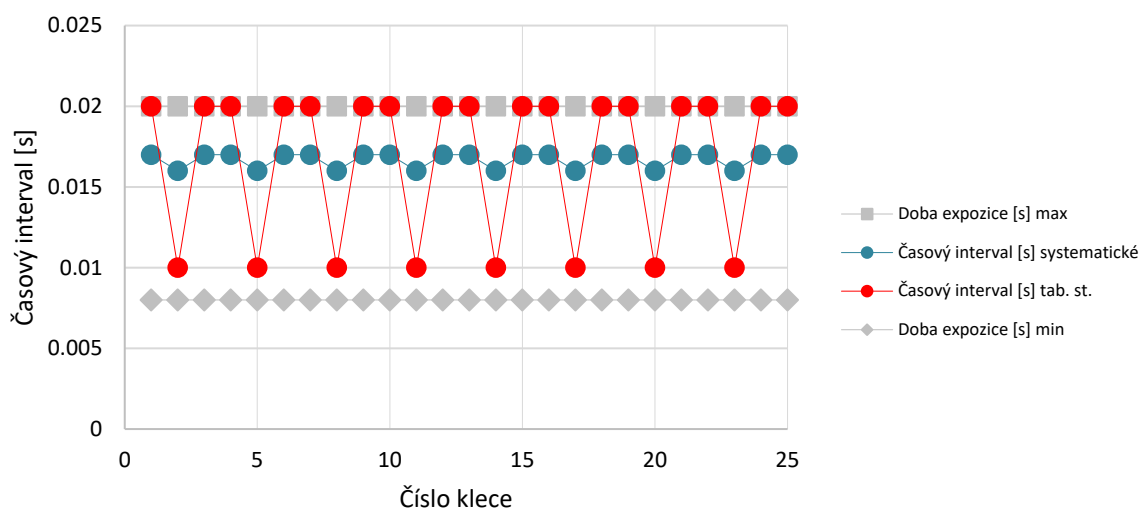
Tab. 2 - Analýza záznamu

Tab. 2 – Recording analysis

Ne. klece	Čas [s]		Časový interval [s]		Rozdíl intervalů času [%]	Doba expozice [s]	
	systemový	sv. tab.	systemový	sv. tab.		min	max
0	0,000	3,25				0,008	0,02
1	0,017	3,27	0,017	0,02	15	0,008	0,02
2	0,033	3,28	0,016	0,01	60	0,008	0,02
3	0,050	3,30	0,017	0,02	15	0,008	0,02
4	0,067	3,32	0,017	0,02	15	0,008	0,02
5	0,083	3,33	0,016	0,01	60	0,008	0,02
6	0,100	3,35	0,017	0,02	15	0,008	0,02

7	0,117	3,37	0,017	0,02	15	0,008	0,02
8	0,133	3,38	0,016	0,01	60	0,008	0,02
9	0,150	3,40	0,017	0,02	15	0,008	0,02
10	0,167	3,42	0,017	0,02	15	0,008	0,02
11	0,183	3,43	0,016	0,01	60	0,008	0,02
12	0,200	3,45	0,017	0,02	15	0,008	0,02
13	0,217	3,47	0,017	0,02	15	0,008	0,02
14	0,233	3,48	0,016	0,01	60	0,008	0,02
15	0,250	3,50	0,017	0,02	15	0,008	0,02
16	0,267	3,52	0,017	0,02	15	0,008	0,02
17	0,283	3,53	0,016	0,01	60	0,008	0,02
18	0,300	3,55	0,017	0,02	15	0,008	0,02
19	0,317	3,57	0,017	0,02	15	0,008	0,02
20	0,333	3,58	0,016	0,01	60	0,008	0,02
21	0,350	3,60	0,017	0,02	15	0,008	0,02
22	0,367	3,62	0,017	0,02	15	0,008	0,02
23	0,383	3,63	0,016	0,01	60	0,008	0,02
24	0,400	3,65	0,017	0,02	15	0,008	0,02
25	0,417	3,67	0,017	0,02	15	0,008	0,02

Z vypočtených hodnot rozdílu časových intervalů je patrné, že rozdíl mezi systémovými časovými údaji prohlížeče a intervaly odečtenými ze světelné tabule je 15-60 % (předposlední sloupec tabulky 2). Tyto hodnoty však nelze považovat za chybu, ale pouze za důsledek rozdílné přesnosti systému a časových intervalů světelné tabule. Pro ověření této teze je v posledním sloupci tabulky 2 navíc uvedena doba expozice, jejíž rozsah byl odhadnut na základě měření světelné tabule. Intervaly naměřené pomocí tabule (na obr. 4 zvýrazněné červeně) leží v pásmu nejistoty doby expozice, tj. jsou pouze okrajově přesné, protože je nelze měřit s přesností větší než 0,01 s, což je důsledek přexponování. Není proto vyloučeno, že systémové časy jsou skutečné.



Obr. 4 - Srovnání časových intervalů s pásmem nejistoty doby expozice podle výsledků v tab. 2.

Fig. 4 – Comparison of time intervals against the exposure time uncertainty band, according to the results in Tab. 2

4 PŘÍKLAD POUŽITÍ SVĚTELNÉHO ZÁZNAMU PŘI REKONSTRUKCI

Nehoda se stala v obci, kde byla povolena rychlost 50 km/h. Při nehodě nedošlo ke střetu vozidel, pouze ke ztrátě kontroly nad vozidlem jedním z řidičů, který jel po hlavní silnici a snažil se vyhnout vozidlu vyjíždějícímu z vedlejší silnice. Složitý pohyb vozidla po vyhnutí a vzdálenost, kterou ujelo, naznačovaly vysokou rychlost. Klíčovým problémem tedy bylo její určení. Analýza kamerových záznamů z nemovitosti v oblasti dotčené křižovatky umožnila určit přesnou rychlost. Po přezkoumání záznamu byla určena pozice kamery, ze které záznam pochází. Analýza záznamu vedla k následujícím závěrům:

- záznam byl přerušovaný; kamera byla vybavena detekcí pohybu,
- čas viditelný na snímku nebyl součástí snímku (časové razítko), ale byl to systémový čas viditelný v přehrávači *McdPlayer*,
- počet snímků zaznamenaných za 1 sekundu, tj. se stejným systémovým časem, nebyl jednotný a měnil se postupně podle následujícího pořadí: 3-4-5-4 (tab. 3)
- vzdálenosti ujeté vozidly mezi po sobě jdoucími snímky se lišily, což naznačuje, že čas mezi po sobě jdoucími snímky nebyl rovnoměrný.

4.1 Tab. 3 - Analýza videozáznamů

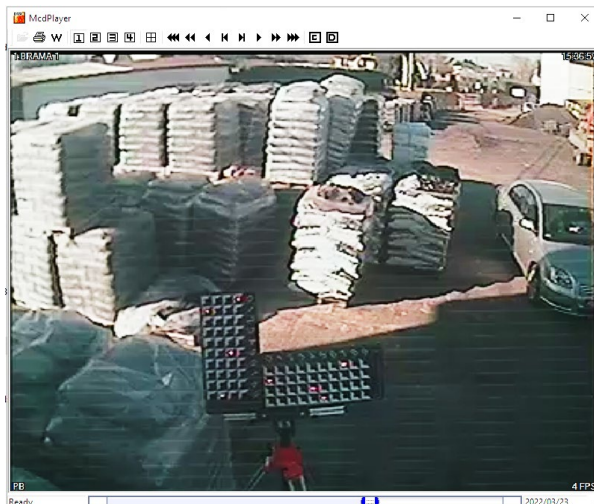
Tab. 3 – Analysis of the evidence recording

Systemový čas	Počet snímků	Snímky, ve kterých byl vůz viditelný
14:17:47	-	-
14:17:48	3	
14:17:49	4	2,3,4
14:17:50	5	1,2,3,4,5
14:17:51	4	1,2,3
14:17:52	3	
14:17:53	4	
14:17:54	5	
14:17:55	4	
14:17:56	3	
14:17:57	4	
14:17:58	5	
14:17:59	4	

4.2 Dodatečný zkušební záznam

Jak již bylo uvedeno, analýza důkazního záznamu ukázala, že čas viditelný na snímcích nebyl časovým razítkem, ale pouze systémovým časem prohlížeče, počet snímků se stejným

systémovým časem nebyl stejný a s největší pravděpodobností nebyl stejný ani čas mezi snímky. U tohoto typu záznamu je jediným řešením pro určení přesných časových intervalů mezi po sobě jdoucími snímky provedení dodatečného zkušební záznamu pomocí světelné tabule, která umožňuje určit čas s přesností na tisíce sekundy (obr. 5).



Obr. 5 - Zkušební záznam světelné tabule

Fig. 5 – Performing of a test recording of the lightboard

Porovnání důkazních a zkušebních záznamů poskytlo podklad pro závěr, že se monitorovací systém nezměnil. Parametry záznamu videozáznamu se rovněž nezměnily. Analýza zkušebního záznamu byla provedena stejným programem, který byl použit při analýze důkazního záznamu. Analýza ukázala, že doba mezi jednotlivými snímky nebyla stejná a činila 0,16 s a 0,32 s, přičemž posloupnost změn se opakovala v cyklu 4 s (tabulka 4).

4.3 Tab. 4 - Analýza záznamu testu světelné tabule

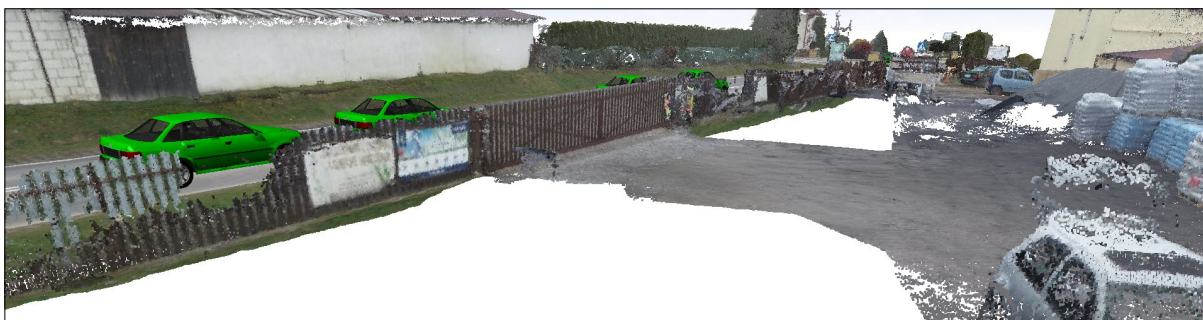
Tab. 4 – Analysis of the test recording with the light board

Čas systematické	číslo klece	Čas [s] světelná tabule	Čas [s] mezi snímky	Celkem krát [s]	Celkem krát [s]
		4,927	-		
15:37:57	3	5,087	0,16	0,8	4
		5,407	0,32		
		5,727	0,32		
15:37:58	4	5,887	0,16	0,96	
		6,207	0,32		
		6,367	0,16		
15:37:59	4	6,687	0,32	0,96	
		6,847	0,16		
		7,167	0,32		
15:38:00	5	7,487	0,32	1,28	
		7,647	0,16		
		7,967	0,32		
		8,127	0,16		
		8,447	0,32		
		8,607	0,16		

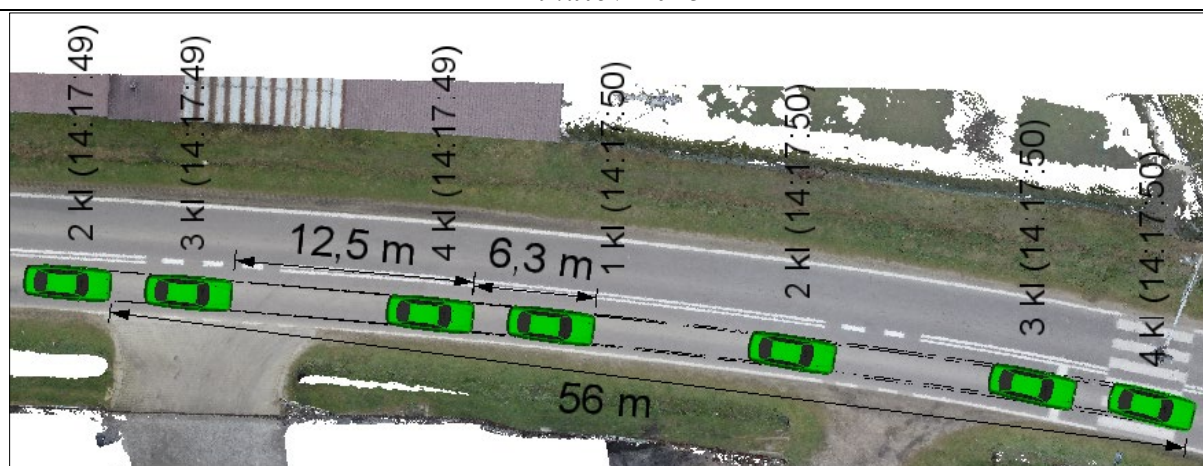
			8,927	0,32		
15:38:01	3		9,087	0,16	0,8	4
			9,407	0,32		
			9,727	0,32		
			9,887	0,16		
15:38:02	4		10,207	0,32	0,96	
			10,367	0,16		
			10,687	0,32		
			10,847	0,16		
15:38:03	4		11,167	0,32	0,96	
			11,487	0,32		
			11,647	0,16		
			11,967	0,32		
15:38:04	5		12,127	0,16	1,28	
			12,447	0,32		
			12,607	0,16		
			12,927	0,32		

4.4 Pohyb vozidla před nárazem

Z analýzy videozáznamu vyplynulo, že na následujících záběrech (tab. 3) je vidět vozidlo, které se účastnilo nehody a jelo po hlavní silnici: 2, 3 a 4 (14:17:49), 1, 4 a 5 (14:17:50) a 1, 2 a 3 (14:17:51). Polohy vozidel byly určeny na základě 3D prostředí místa nehody vytvořeného v programu Agisoft Metashape. Výsledný 3D objekt byl importován do programu PC-Crash a pomocí metody porovnávání obrazů byly určeny polohy vozu v 3D prostředí, které odpovídaly polohám vozu na snímcích záznamu z kamerového systému (obr. 6, 7).



Obr. 6 - Postupné polohy vozu v 3D prostředí z pohledu kamery
Fig. 6 – Successive positions of the car in the 3D environment visible from the camera position



Obr. 7 - Postupné polohy vozu v 3D prostředí při pohledu shora

Fig. 7 – Successive positions of the car in the 3D environment visible from the top position

Vzdálenost mezi pevnými pozicemi vozu: první na snímku 2 (14:17:50) a poslední na snímku 4 (14:17:50) byla $s = 56$ m (obr. 7). Pokud předpokládáme pevné časy mezi snímky 0,16 a 0,32 s, doba potřebná k ujetí této vzdálenosti byla $t = 1,44$ s. Pokud tedy známe vzdálenost, kterou vůz ujel, a dobu, za kterou tento úsek projel, můžeme vypočítat, že vůz jel průměrnou rychlostí 140 km/h.

$$v = \frac{s}{t} = \frac{56}{1,44} = 38,9 \text{ m/s, tj. cca } 140 \text{ km/h}$$

Nejistota takto vypočtené rychlosti je ovlivněna nepřesností určení dráhy. V uvažovaném případě lze vliv času na nejistotu zanedbat vzhledem k jeho ověření pomocí polí. Z provedené simulace vyplynulo, že rozdíl mezi polohou siluet vozidel určenou na základě časové analýzy důkazního záznamu a simulace ve stanovených časových intervalech nepřesáhl 0,5 m. S ohledem na křivku silnice a její sklon však lze předpokládat, že nejistota uvedené délky silnice nepřesahuje jeden metr, což znamená, že skutečná délka úseku silnice se pohybovala v rozmezí 55-57 m. Při takovém intervalu délky silnice a stejné době jízdy 1,44 s se rychlost vozu pohybovala mezi 138 a 143 km/h:

$$v = \frac{s}{t} = \frac{(55 \div 57)}{1,44} = (38,9 \div 39,6) \text{ m/s, tj. cca } (138 \div 143) \text{ km/h}$$

Při použití původního prohlížeče zobrazené snímky naznačovaly rychlost záznamu 4 snímky za sekundu. Pro srovnání byly výpočty rychlosti provedeny za předpokladu konstantní doby mezi snímky 0,25 s. Tyto výpočty byly provedeny pro různé počty snímků za hypotetického předpokladu, že znalec může být schopen určit menší počet poloh vozu. V tab. 5 jsou uvedeny výsledky těchto výpočtů, které se porovnávají s vypočtenými rychlostmi na základě zkušebního záznamu světelné tabule.

Tab. 5 - Výsledky vypočtených rychlostí

Tab. 5 – Calculated speed results

Počet snímků	Vzdálenost mezi pozicemi vozu [m]	Doba jízdy [s]		Rychlost [km/h]	
		Sv. tabule	Prohlížeč	Sv. tabule	Prohlížeč
2	6,3	0,16	0,25	141	91
	12,5	0,32	0,25	141	180

3	18,7	0,48	0,50	140	133
	25,0	0,64	0,50	141	180
4	24,9	0,64	0,75	140	120
	31,0	0,8	0,75	140	149
5	37,4	0,96	1,00	140	135
6	49,8	1,28	1,25	140	179
7	56,0	1,44	1,50	140	134

Rychlost vypočtená na základě zkušebního záznamu nezávisela na počtu snímků a byla v rámci přijatelné nejistoty. Naopak výrazné rozdíly lze pozorovat při výpočtu rychlosti na základě pevné frekvence 4 fps. Vypočtená rychlost se pohybovala mezi 91 a 180 km/h. Bez zkušebního záznamu světelné tabule by tedy rychlost vozidla mohla být podhodnocena o 35 % nebo nadhodnocena téměř o 30 %.

5 ZÁVĚR

1. Videozáznamy jsou důležitým zdrojem informací o rychlosti vozidla za předpokladu, že je známo rámové snímkování. V případě pochybností je vhodné stanovit tyto parametry pomocí světelné tabule.
2. Neschopnost určit čas světelného stolu v záběrech HD s nízkým rozlišením 720p pořízených mobilním telefonem Apple model iPhone 8 naznačuje, že je třeba použít záznam v nejvyšším rozlišení 4K a s vysokou frekvencí (např. 60 snímků za sekundu).

6 LITERATURA

- [1] MOSER, Andreas, BURG, Heinz: *Ocena prędkości pojazdu z wykorzystaniem obrazów wideo i danych ze skaningu laserowego w programie PC-Crash*. Paragraf na Drodze, numer specjalny 2017, s. 217–224. ISSN: 1505-3520
- [2] WACH, Wojciech: *Zwiększenie dokładności czasowej klatek wideo przez interferencję częstotliwości różnych zapisów*. Paragraf na Drodze, numer specjalny 2017, s. 297–309. ISSN: 1505-3520
- [3] CROUCH, Mark: *Use of the CCTV frame interval timer (lightboard)*. Proceedings of the 12th International Conference of the Institute of Traffic Accident Investigators (ITAI). Hinckley 2017, s. 99–109
- [4] Virtualdub.org. [online] dostupné z www.virtualdub.org.
- [5] WACH, Wojciech, UNARSKI, Jan: *Pomiar parametrów czasowych nagrania wideo za pomocą tablicy świetlnej*. Paragraf na Drodze, numer specjalny 2019, s. 297–309. ISBN: 978-83-87425-79-1
- [6] CROUCH, Mark, CASH, Stephen: *Video analysis in collision reconstruction*. London: Forensic Collision and Investigation and Reconstruction Ltd., Metropolitan Police 2017. ISBN: 978-1-78808-930-2

**TABLICA ŚWIETLNA – CZASOMIERZ INTERWAŁÓW MIĘDZYKLATKOWYCH
LIGHTBOARD – FRAME INTERVAL TIMER**

Jakub Zębala¹⁷⁾, Piotr Ciępka¹⁸⁾, Wojciech Wach¹⁹⁾

STRESZCZENIE

Kluczowym parametrem umożliwiającym wykorzystanie nagrań video do obliczenia prędkości pojazdu jest wiarygodny chronometraż klatek. Doświadczenie autorów wskazuje, że międzyklatkowe interwały czasowe wykazywane przez program odtwarzający nie zawsze są zgodne z rzeczywistymi. W przypadkach wątpliwych korzystne jest wykonanie testowego nagrania tzw. tablicy świetlnej. W artykule opisano istotę wykorzystania tablicy świetlnej i przedstawiono przykłady analizy nagrań.

ABSTRACT:

The pivotal parameter enabling the use of video recordings to calculate the speed of the vehicle is the reliable timing of the frames. The experience of the authors shows that the time intervals between frames shown by the playback program are not always consistent with the real ones. In doubtful cases, it is beneficial to make a test recording of the lightboard. The article describes the essence of using the light board and presents examples of recording analysis.

SŁOWA KLUCZOWE

Nagranie video, tablica świetlna, interwał międzyklatkowy, chronometraż.

KEYWORDS:

Video, Lightboard, Frame Interval, Timing.

1 WPROWADZENIE

Powszechne stosowanie telewizji przemysłowej (CCTV) na ulicach i posesjach sprawiło, że na miejscu wypadku poszukiwane są kamery, z których nagrania wideo obrazujące przebieg wypadków drogowych stanowią ślady elektroniczne. Ślady te należą do kategorii *Big Data*, czyli dużych, różnorodnych i zmiennych zbiorów danych. W praktyce biegłych z zakresu rekonstrukcji wypadków zapis wideo wykorzystywany jest do różnych ustaleń. Najczęściej na jego podstawie ustala się prędkość pojazdu, której obliczenie wymaga odtworzenia na kolejnych klatkach pozycji pojazdu i określenia chronometrażu nagrania czyli czasowego interwału między klatkami oraz częstotliwości tj. ilości klatek na sekundę. Odtworzenie na kolejnych klatkach pozycji pojazdu oparte jest o metody fotogrametrii przestrzennej oraz poprzez tzw. dopasowanie zdjęcia/kamery (tzw. *photo/camera matching*, patrz [1] [2]). Natomiast określenie chronometrażu nagrania polega na analizie parametrów czasowych nagrania między innymi na podstawie nagrania testowego tablicy świetlnej opisanej w artykule. W artykule przedstawiono dwa przykłady nagrania tablicy świetlnej. W pierwszym przykładzie tablicę świetlną nagrano smartfonem marki Apple model iPhone8 celem sprawdzenia

¹⁷⁾ Zębala, Jakub, dr inż., Instytut Ekspertyz Sądowych w Krakowie, +48126185721, jzebala@ies.krakow.pl

¹⁸⁾ Ciępka, Piotr, mgr inż., Instytut Ekspertyz Sądowych w Krakowie, +48126185721, pciemka@ies.gov.pl

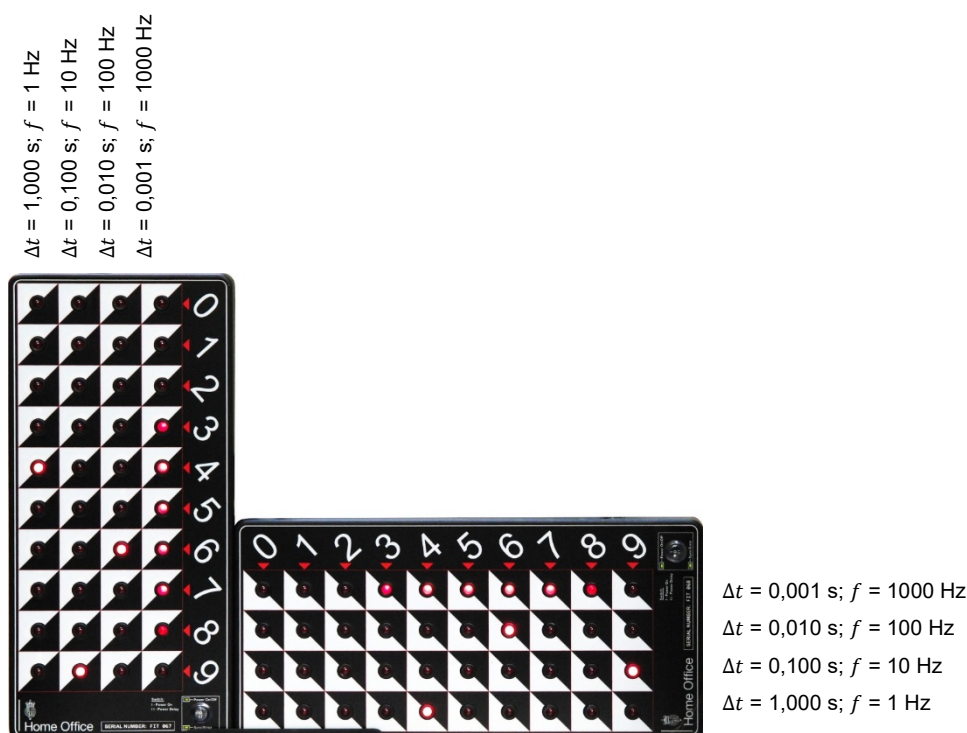
¹⁹⁾ Wach, Wojciech, dr hab. inż., Instytut Ekspertyz Sądowych w Krakowie, wwach@ies.gov.pl

możliwości ustalenia chronometrażu nagrania i podawanych przez producenta własności filmów przy różnym ustawieniu częstotliwości i rozdzielczości. W drugim przykładzie przedstawiono praktyczne zastosowania tablicy świetlnej w ustaleniu prędkości pojazdu, którego ruch przed wypadkiem został nagrany w systemie telewizji przemysłowej.

2 TABLICA ŚWIETLNA

Na ryc. 1 pokazano tablicę świetlną w postaci dwóch paneli ustawionych pod kątem prostym. Na każdym panelu znajduje się 40 diod, po 10 w czterech rzędach. W założeniach tablica świetlna umożliwia identyfikację schematu lub trendu kolejnych interwałów z dokładnością do 0,001 s, a następnie zastosowanie ich do analizy oryginalnego nagrania z wypadku.

Na tablicy ustawionej pionowo diody w pierwszym rzędzie zaświecają się kolejno z góry na dół w odstępach co 1,000 s. Podczas jednej sekundy świecą się w tej samej kolejności diody z drugiej kolumny, ale w odstępach co 0,100 s. Diody w trzeciej kolumnie włączają się co 0,010 s, a w czwartej co 0,001 s. Tablica prostopadła działa identycznie i jest czasowo zsynchronizowana z pionową, umożliwiając badanie efektu „migawki szczelinowej” (ang. *rolling shutter*). Jeżeli jednak w nagraniu nie ma on znaczenia, to wystarczy odczytywać na kolejnych klatkach konfigurację świecących diod tylko z jednej, wybranej tablicy.



Ryc. 2 – Tablica świetlna
Fig. 1 – Lightboard

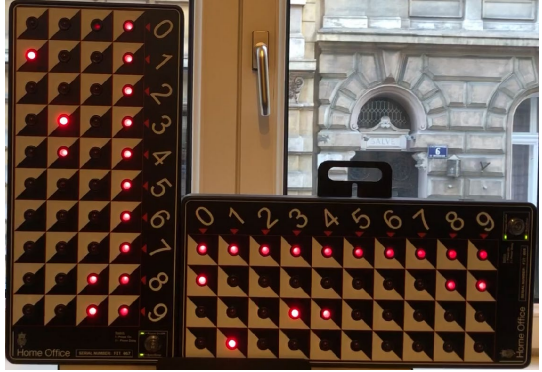
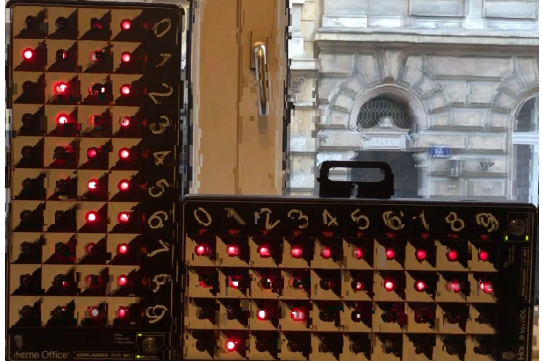
Tablicę w czasie nagrywania umieszcza się przed kamerą, tak aby w miarę możliwości wypełniała kadr [3, 6]. Należy zapewnić podobne warunki oświetlenia, jak na oryginalnym nagraniu, ponieważ niektóre kamery mogą automatycznie zmieniać interwały czasowe np. w przypadku słabego oświetlenia wydłużyć je, a nawet zmniejszyć częstotliwość, gdyby konieczny czas naświetlania przekraczał standardowy okres międzyklatkowy. Zależy to oczywiście od całego systemu, którego zasada działania nie jest znana. Korzystnie jest włączyć w kamerze opcję nagrywania stempla zegara z największą dostępną dokładnością. Należy

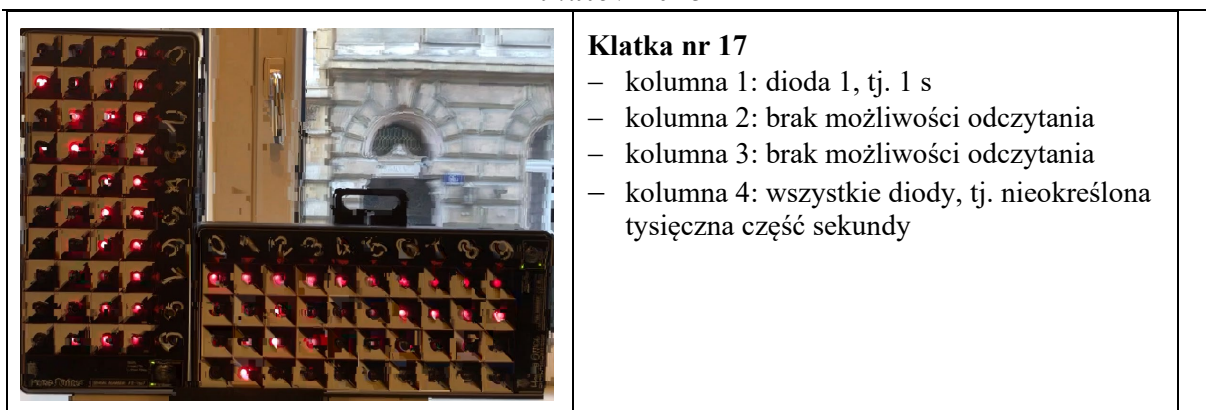
jednak rozróżnić stempel zegara, który może być zapisany na klatkach nagrania (np. 10:12:32), od czasu systemowego (zwanego też czasem odtwarzacza). Czasy te nie muszą się pokrywać, a wtedy film będzie z inną, nierzeczywistą prędkością. Dobrym przykładem tego typu sytuacji są kamery szybkoobrotowe, ponieważ filmy nagrywane z ich użyciem odtwarzane są w standardowych przeglądarkach w zwolnionym tempie.

Po nagraniu testowego filmu z tablicą, należy porównać czas systemowy kolejnych klatek z czasem rzeczywistym odczytanym z tablicy świetlnej, zwanym dalej czasem tablicy świetlnej.

3 PRZYKŁAD NAGRANIA W CZASIE RZECZYWISTYM

W pierwszym przykładzie przedstawiono dwa nagrania tablicy świetlnej wykonane za pomocą kamery telefonu komórkowego Apple iPhone 8. Filmy zostały nagrane z częstotliwościami 30 kl/s w rozdzielczości HD 720p i 60 kl/s w rozdzielczości 4K. Analizę nagrań wykonano w programie VirtualDub [4] odczytując czas systemowy i czas tablicy świetlnej z poziomego panelu tablicy świetlnej (ryc. 2, 3). Wyniki analizy przedstawiono w tabelach 1 i 2. Czas systemowy został odczytany w programie VirtualDub z dokładnością do 0,001 s, natomiast dokładność odczytu czasu tablicy świetlnej była ograniczona do 0,01 s, ponieważ cała czwarta kolumna diod (taktujących co 0,001 s) zawsze się świeciła. Gdyby w czwartej kolumnie była uchwycona tylko jedna świecąca dioda, czas ten byłby określony z dokładnością do 0,001 s. Tabele 1 i 2 zawierają określone interwały czasowe: systemowy i tablicy świetlnej oraz względną różnicę interwałów czasowych, w których przyjęto jako wartość prawdziwą interwał tablicy świetlnej [5]. Ponadto oszacowano na podstawie pomiaru tablicą świetlną minimalny i maksymalny czas ekspozycji (vide ostatnia kolumna w tabelach).

	<p>Klatka nr 4</p> <ul style="list-style-type: none"> – kolumna 1: dioda 1, tj. 1 s – kolumna 2: dioda 4, tj. 0,4 s – kolumna 3: diody 8, 9 i 0 tj. 0,08 s, 0,09 s lub 0,00 s; w przypadku kilku świejących diod należy konsekwentnie wybierać albo pierwszą, albo ostatnią; decydując się na ostatnią, będzie to 0,00 s – kolumna 4: wszystkie diody, tj. nieokreślona tysięczna część sekundy czas tablicy świetlnej – 1,49 s
	<p>Klatka nr 14</p> <ul style="list-style-type: none"> – kolumna 1: dioda 1, tj. 1 s – kolumna 2: brak możliwości odczytania – kolumna 3: brak możliwości odczytania – kolumna 4: wszystkie diody, tj. nieokreślona tysięczna część sekundy



Ryc. 2 – Przykładowe klatki nagrania tablicy świetlnej smartfonem iPhone 8 z częstotliwością 30 kl/s w rozdzielczości HD 720p

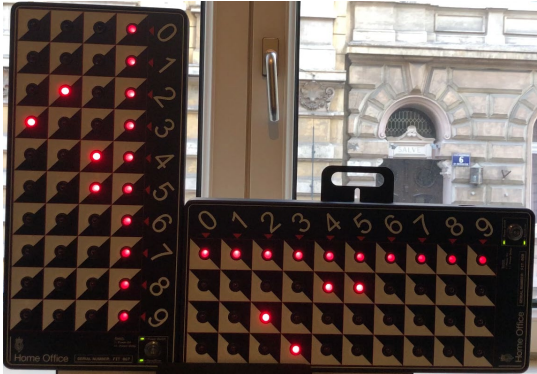
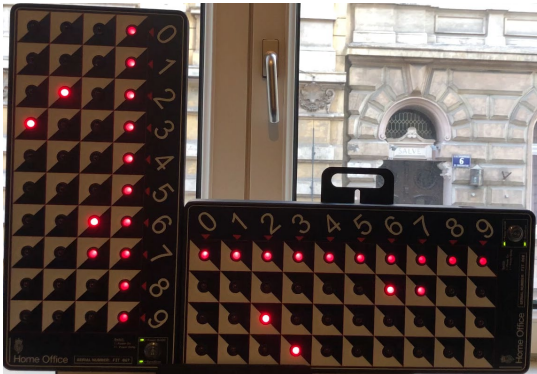
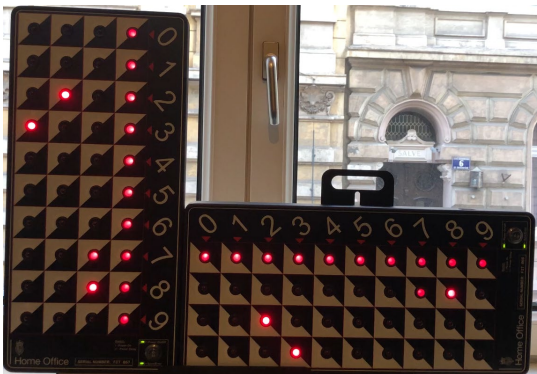
Fig. 2 – Sample frames of recording the light board with the iPhone 8 smartphone at 30 fps in HD 720p resolution

Tab. 1 – Analiza nagrania

Tab. 1 – Recording analysis

Nr klatki	Czas [s]		Interwał czasowy [s]		Różnica interwałów czasowych [%]	Czas ekspozycji [s]	
	systemowy	tab. św.	systemowy	tab. św.		min	max
0	0,000	1,27				0,008	0,03
1	0,033	1,30	0,033	0,03	10	0,008	0,03
2	0,067	1,33	0,034	0,03	13	0,008	0,03
3	0,100	1,37	0,033	0,04	18	0,008	0,03
4	0,133	1,40	0,033	0,03	10	0,008	0,03
-	-	-	-	-	-	-	-
31	1,033	2,30					
32	1,067	2,33	0,034	0,03	13	0,008	0,03
33	1,100	2,37	0,033	0,04	18	0,008	0,03

Z poklatkowej analizy nagrania wynika, że na pierwszych czterech klatkach można było odczytać czas z tablicy świetlnej z dokładnością do 0,01 s. Na kolejnych 25 klatkach takiego odczytu nie można było wykonać, gdyż gwałtownie pogorszyła się jakość obrazu. Pomimo takiego stanu nagrania udało się potwierdzić, że częstotliwość tego nagrania wynosi 30 kl/s. Kolejne nagranie zostało wykonane w rozdzielczości 4K z częstotliwością 60 kl/s. Wysoka jakość nagrania pozwoliła na pełną analizę nagrania (tab. 2).

	<p>Klatka nr 0</p> <ul style="list-style-type: none"> – kolumna 1: dioda 3, tj. 3 s – kolumna 2: dioda 2, tj. 0,2 s – kolumna 3: diody 4 i 5 tj. 0,05 s, – kolumna 4: wszystkie diody, tj. nieokreślona tysięczna część sekundy <p>czas systemowy – 0,000 s czas tablicy świetlnej – 3,25 s</p>
	<p>Klatka nr 1</p> <ul style="list-style-type: none"> – kolumna 1: dioda 3, tj. 3 s – kolumna 2: dioda 2, tj. 0,2 s – kolumna 3: diody 6 i 7 tj. 0,07 s, – kolumna 4: wszystkie diody, tj. nieokreślona tysięczna część sekundy <p>czas systemowy – 0,017 s czas tablicy świetlnej – 3,27 s</p>
	<p>Klatka nr 2</p> <ul style="list-style-type: none"> – kolumna 1: dioda 3, tj. 3 s – kolumna 2: dioda 2, tj. 0,2 s – kolumna 3: diody 7 i 8 tj. 0,08 s, – kolumna 4: wszystkie diody, tj. nieokreślona tysięczna część sekundy <p>czas systemowy – 0,033 s czas tablicy świetlnej – 3,28 s</p>

Ryc. 3 – Ustalenie chronometrażu kolejnych klatek za pomocą tablicy świetlnej.

Fig. 3 – Timing determination of subsequent frames using light board

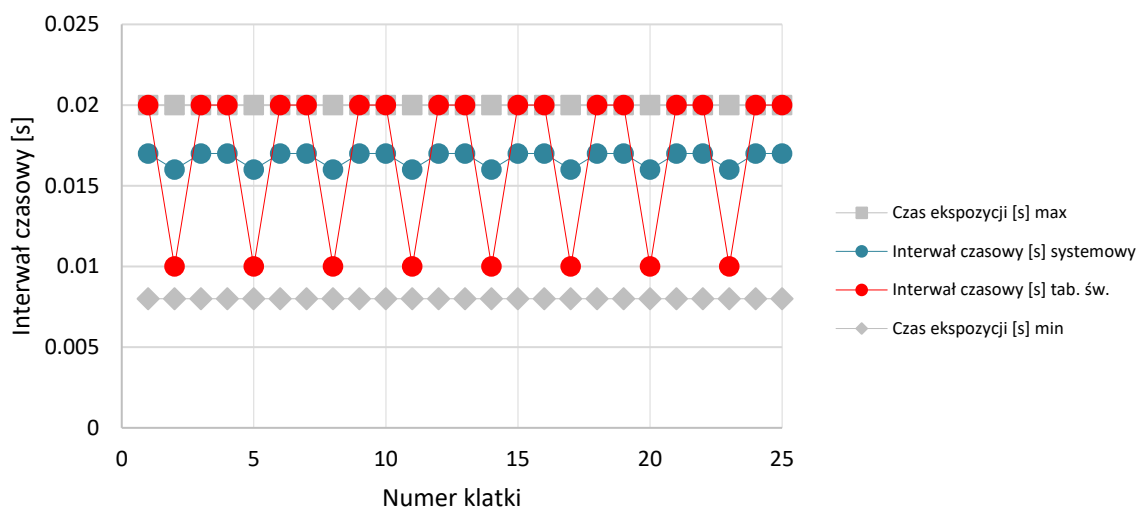
Tab. 2 – Analiza nagrania

Tab. 2 – Recording analysis

Nr klatki	Czas [s]		Interwał czasowy [s]		Różnica interwałów czasowych [%]	Czas ekspozycji [s]	
	systemowy	tab. św.	systemowy	tab. św.		min	max
0	0,000	3,25				0,008	0,02
1	0,017	3,27	0,017	0,02	15	0,008	0,02
2	0,033	3,28	0,016	0,01	60	0,008	0,02
3	0,050	3,30	0,017	0,02	15	0,008	0,02
4	0,067	3,32	0,017	0,02	15	0,008	0,02
5	0,083	3,33	0,016	0,01	60	0,008	0,02
6	0,100	3,35	0,017	0,02	15	0,008	0,02
7	0,117	3,37	0,017	0,02	15	0,008	0,02

8	0,133	3,38	0,016	0,01	60	0,008	0,02
9	0,150	3,40	0,017	0,02	15	0,008	0,02
10	0,167	3,42	0,017	0,02	15	0,008	0,02
11	0,183	3,43	0,016	0,01	60	0,008	0,02
12	0,200	3,45	0,017	0,02	15	0,008	0,02
13	0,217	3,47	0,017	0,02	15	0,008	0,02
14	0,233	3,48	0,016	0,01	60	0,008	0,02
15	0,250	3,50	0,017	0,02	15	0,008	0,02
16	0,267	3,52	0,017	0,02	15	0,008	0,02
17	0,283	3,53	0,016	0,01	60	0,008	0,02
18	0,300	3,55	0,017	0,02	15	0,008	0,02
19	0,317	3,57	0,017	0,02	15	0,008	0,02
20	0,333	3,58	0,016	0,01	60	0,008	0,02
21	0,350	3,60	0,017	0,02	15	0,008	0,02
22	0,367	3,62	0,017	0,02	15	0,008	0,02
23	0,383	3,63	0,016	0,01	60	0,008	0,02
24	0,400	3,65	0,017	0,02	15	0,008	0,02
25	0,417	3,67	0,017	0,02	15	0,008	0,02

Z obliczonych wartości różnicy interwałów czasowych wynika, że różnica pomiędzy wskazaniem czasu systemowego przez przeglądarkę a interwałami odczytanymi z tablicy wynosi 15–60% (przedostatnia kolumna tabeli 2). Nie należy jednak traktować tych wartości jako błąd, a tylko efekt różnych dokładności interwałów czasowych systemowego i tablicy świetlnej. W celu sprawdzenia tej tezy w ostatniej kolumnie tabeli 2 podano dodatkowo czas ekspozycji, którego zakres oszacowano na podstawie pomiaru tablicą świetlną. Interwały zmierzone tablicą (zaznaczone kolorem czerwonym na ryc. 4) leżą wewnątrz pasma niepewności czasu ekspozycji, czyli są jedynie mało dokładne z powodu niemożliwości zmierzenia ich z dokładnością większą niż 0,01 s, ta zaś jest konsekwencją zbyt długiej ekspozycji. Nie wykluczone jest zatem, że czasy systemowe są prawdziwe.



Ryc. 4 – Porównanie interwałów czasowych na tle pasma niepewności czasu ekspozycji, stosownie do wyników z tabeli 2.

Fig. 4 – Comparison of time intervals against the exposure time uncertainty band, according to the results in Table 2

4 PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA NAGRANIA TABLICY ŚWIETLNEJ W REKONSTRUKCJI

Wypadek miał miejsce w terenie zabudowanym, na którym obowiązywało ograniczenie prędkości 50 km/h. W zdarzeniu tym nie doszło do zderzenia pojazdów, a jedynie do utraty panowania nad pojazdem jednego z kierowców, który jadąc drogą główną podjął manewr omijania samochodu wyjeżdżającego z drogi podporządkowanej. Złożony ruch pojazdu po ominięciu i odległość na jaką się przemieścił sugerowały dużą prędkość. Stąd kluczowym problemem było jej ustalenie. Na dokładne określenie prędkości pozwoliła analiza nagrania z monitoringu znajdującego się na posesji w rejonie przedmiotowego skrzyżowania. Po zapoznaniu się z nagraniem ustalono położenie kamery, z której pochodziło nagranie. Z analizy nagrania wynikały następujące wnioski:

- zapis był nieciągły; kamera była wyposażona w funkcję detekcji ruchu,
- widoczny na klatce czas nie był elementem obrazu (stemplem czasowym) lecz był to czas systemowy, który był widoczny w programie *McdPlayer*,
- liczba klatek zapisanych w 1 sekundzie, czyli z tym samym czasem systemowym, nie była jednakowa i zmienia się sekwencyjnie według następującej kolejności: 3-4-5-4 (tab. 3)
- odległości przejechane przez pojazdy pomiędzy kolejnymi klatkami były różne, co sugerowało, że czas pomiędzy kolejnymi klatkami nie był jednakowy.

4.1 Tab. 3 – Analiza nagrania dowodowego

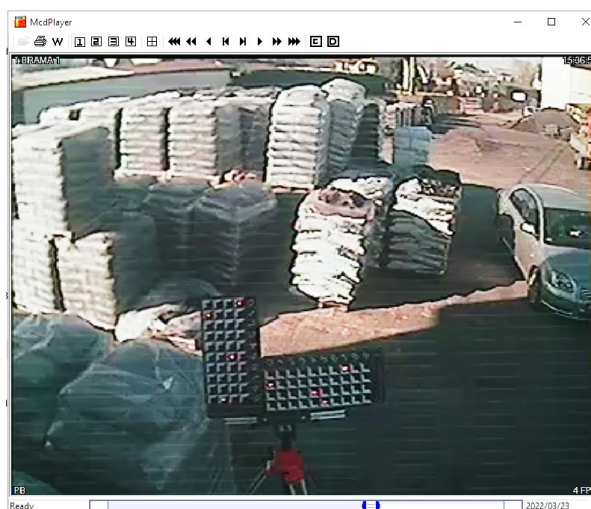
Tab. 3 – Analysis of the evidence recording

Czas systemowy	Liczba klatek	Klatki, na których widoczny był samochód
14:17:47	–	–
14:17:48	3	
14:17:49	4	2,3,4
14:17:50	5	1,2,3,4,5
14:17:51	4	1,2,3
14:17:52	3	
14:17:53	4	
14:17:54	5	
14:17:55	4	
14:17:56	3	
14:17:57	4	
14:17:58	5	
14:17:59	4	

4.2 Dodatkowe nagranie testowe

Jak już podano analiza nagrania dowodowego wykazała, że widoczny na klatkach czas nie był stemplem czasowym, a jedynie czasem systemowym przeglądarki, liczba klatek z tym samym czasem systemowym nie była jednakowa i najprawdopodobniej nie był jednakowy czas pomiędzy klatkami. W tego rodzaju nagraniach jedynym rozwiązaniem w określeniu

dokładnych interwałów czasowych pomiędzy kolejnymi klatkami jest wykonanie dodatkowego nagrania testowego z wykorzystaniem tablicy świetlnej, która umożliwi określenie czasu z dokładnością od jednej tysięcznej sekundy (ryc. 5).



Ryc. 5 – Wykonywanie testowe nagranie tablicy świetlnej
Fig. 5 – Performing of a test recording of the lightboard

Porównanie nagrań dowodowego i testowego dało podstawę do stwierdzenia, że system monitoringu nie uległ zmianie. Nie zostały również zmienione parametry rejestracji materiału wizyjnego. Analizę testowego nagrania wykonano w tym samym programie jaki zastosowano w analizie nagrania dowodowego. Z analizy wynikało, że czas pomiędzy klatkami nie był jednakowy i wynosił 0,16 s i 0,32 s, przy czym sekwencja zmian powtarzała się w cyklu 4 s (tab. 4).

4.3 Tab. 4 – Analiza nagrania testowego z tablicą świetlną

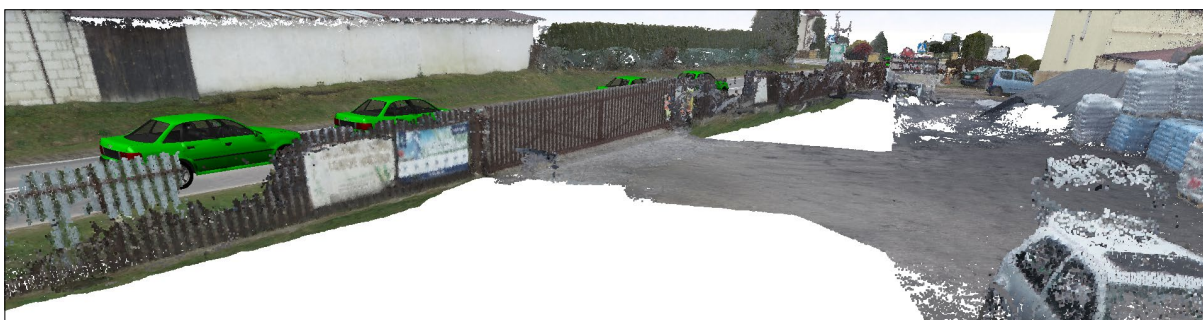
Tab. 4 – Analysis of the test recording with the light board

Czas systemowy	liczba klatek	Czas [s] tablica świetlna	Czas [s] międzyklatkowy	Suma czasów [s]	Suma czasów [s]
		4,927	-		
15:37:57	3	5,087	0,16	0,8	4
		5,407	0,32		
		5,727	0,32		
15:37:58	4	5,887	0,16	0,96	
		6,207	0,32		
		6,367	0,16		
15:37:59	4	6,687	0,32	0,96	
		6,847	0,16		
		7,167	0,32		
15:38:00	5	7,487	0,32	1,28	
		7,647	0,16		
		7,967	0,32		
		8,127	0,16		
		8,447	0,32		

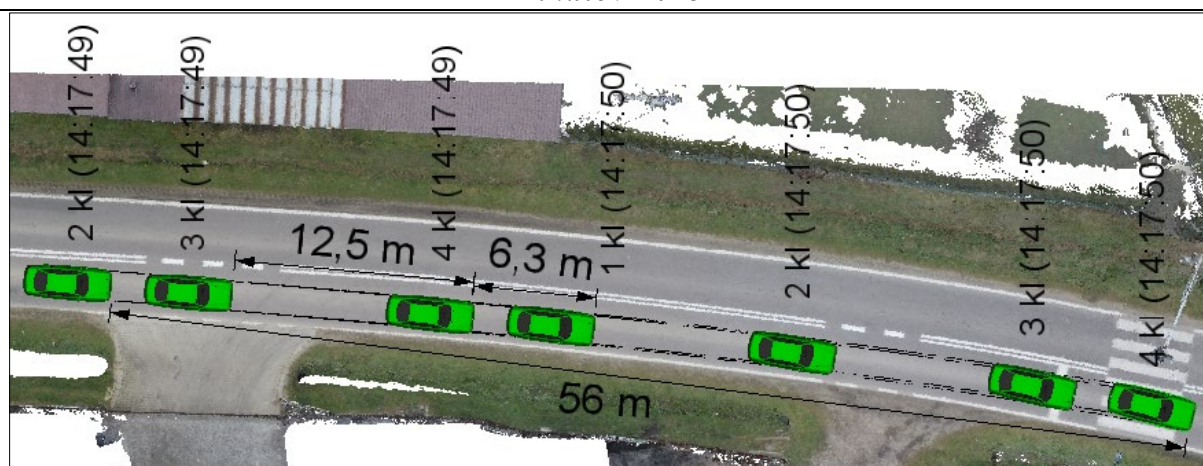
			8,607	0,16				
			8,927	0,32				
15:38:01	3		9,087	0,16	0,8	4		
			9,407	0,32				
			9,727	0,32				
15:38:02	4		9,887	0,16	0,96		4	
			10,207	0,32				
			10,367	0,16				
15:38:03	4		10,687	0,32	0,96			4
			10,847	0,16				
			11,167	0,32				
15:38:04	5		11,487	0,32	1,28			
			11,647	0,16				
			11,967	0,32				
			12,127	0,16				
			12,447	0,32		4		
			12,607	0,16				
			12,927	0,32				

4.4 Ruch pojazdu przed zderzeniem

Z analizy nagrania dowodowego wynikało, że uczestniczący w wypadku samochód jadący drogą główną, był widoczny na następujących klatkach (tab. 3): 2, 3 i 4 (14:17:49), 1, 4 i 5 (14:17:50) oraz 1, 2 i 3 (14:17:51). Położenia pojazdu zostały określone w oparciu o stworzone w programie Agisoft Metashape środowisko 3D miejsca wypadku. Otrzymany obiekt 3D zaimportowano do programu PC-Crash i stosując metodę dopasowania obrazu określono położenia samochodu w środowisku 3D odpowiadające położeniom samochodu widocznym na klatkach nagrania z monitoringu (ryc. 6, 7).



Ryc. 6 – Kolejne pozycje samochodu w środowisku 3D widoczne z pozycji kamery
Fig. 6 – Successive positions of the car in the 3D environment visible from the camera position



Ryc. 7 – Kolejne pozycje samochodu w środowisku 3D widoczne z góry

Fig. 7 – Successive positions of the car in the 3D environment visible from the top position

Odległość pomiędzy ustalonymi położeniami samochodu: pierwszym na klatce nr 2 (14:17:50) i ostatnim na klatce nr 4 (14:17:50) wyniosła $s = 56$ m (ryc. 7). Jeżeli przyjmiemy ustalone czasy pomiędzy klatkami 0,16 i 0,32 s, to czas przejechania tego odcinka drogi wynosił $t = 1,44$ s. Znając zatem drogę przejechaną przez samochód i czas jego ruchu na tym odcinku można obliczyć, że samochód ten jechał ze średnią prędkością 140 km/h.

$$v = \frac{s}{t} = \frac{56}{1,44} = 38,9 \text{ m/s, tj. ok. 140 km/h}$$

Na niepewność tak obliczonej prędkości ma wpływ niedokładność w ustaleniu drogi. W analizowanym przypadku wpływ czasu na niepewność można pominąć ze względu na jego walidację z użyciem tablic. Z wykonanej symulacji wynika, że różnica pomiędzy położeniami sylwetek pojazdów określonych na podstawie poklatkowej analizy nagrania dowodowego i symulacji w określonych interwałach czasowych nie przekraczała 0,5 m. Uwzględniając jednak łuk drogi i jej pochylenie można przyjąć, że niepewność określonej długości drogi nie przekracza jednego metra, co oznacza że rzeczywista długość odcinka drogi mieściła się w przedziale 55–57 m. Dla takiego przedziału długości drogi, przy tym samym czasie przejazdu 1,44 s, prędkość samochodu mieściła się w przedziale 138–143 km/h:

$$v = \frac{s}{t} = \frac{(55 \div 57)}{1,44} = (38,9 \div 39,6) \text{ m/s, tj. ok. (138 \div 143) km/h}$$

Przy zastosowaniu oryginalnej przeglądarki na klatkach wyświetla była informacja sugerująca częstotliwość nagrania 4 kl/s. Dla porównania wykonano obliczenia prędkości przyjmując stałą wartość czasu pomiędzy klatkami 0,25 s. Obliczenia te wykonano dla różnej ilości klatek przyjmując hipotetycznie, że biegły może mieć możliwość ustalenia mniejszej ilości położeń samochodu. W tabeli 5 podano wyniki tych obliczeń zestawiając je z obliczonymi prędkościami w oparciu o nagranie testowe tablicy świetlnej.

Tab. 5 – Wyniki obliczonych prędkości

Tab. 5 – Calculated speed results

Ilość klatek	Odległość pomiędzy	Czas przejazdu [s]		Prędkość [km/h]	
		Tablica świetlna	Przeglądarka	Tablica świetlna	Przeglądarka

	położeniami samochodu [m]				
2	6,3	0,16	0,25	141	91
	12,5	0,32	0,25	141	180
3	18,7	0,48	0,50	140	133
	25,0	0,64	0,50	141	180
4	24,9	0,64	0,75	140	120
	31,0	0,8	0,75	140	149
5	37,4	0,96	1,00	140	135
6	49,8	1,28	1,25	140	179
7	56,0	1,44	1,50	140	134

Obliczona prędkość w oparciu o nagranie testowe nie zależała od ilości klatek i mieściła się w przedziale przyjętej niepewności. Natomiast istotne różnice można zauważyć przy obliczeniach prędkości na podstawie stałej częstotliwości 4 kl/s. Obliczona prędkość zmieniała się w przedziale 91–180 km/h. Nie mając zatem nagrania testowego tablicy świetlnej prędkość pojazdy mogłaby zostać niedoszacowana o 35% lub przeszacowana o prawie 30%.

5 PODSUMOWANIE

- Nagrania video są ważnym źródłem informacji o prędkości pojazdu, pod warunkiem, że znany jest chronometraż klatek. W przypadkach wątpliwych celowe jest ustalenie tych parametrów za pomocą tablicy świetlnej.
- Brak możliwości określania czasu tablicy świetlnej w nagraniu o niskiej rozdzielczości HD 720p uzyskanym telefonem komórkowym marki Apple model iPhone 8 wskazuje, że należy stosować nagrywanie w najwyższej rozdzielczości 4K i z dużą częstotliwością (np. 60 kl/s).

6 BIBLIOGRAFIA

- MOSER, Andreas, BURG, Heinz: *Ocena prędkości pojazdu z wykorzystaniem obrazów wideo i danych ze skaningu laserowego w programie PC-Crash*. Paragraf na Drodze, numer specjalny 2017, s. 217–224. ISSN: 1505-3520
- WACH, Wojciech: *Zwiększenie dokładności czasowej klatek wideo przez interferencję częstotliwości różnych zapisów*. Paragraf na Drodze, numer specjalny 2017, s. 297–309. ISSN: 1505-3520
- CROUCH, Mark: *Use of the CCTV frame interval timer (lightboard)*. Proceedings of the 12th International Conference of the Institute of Traffic Accident Investigators (ITAI). Hinckley 2017, s. 99–109
- Virtualdub.org. [online] dostępne z www.virtualdub.org.
- WACH, Wojciech, UNARSKI, Jan: *Pomiar parametrów czasowych nagrania video za pomocą tablicy świetlnej*. Paragraf na Drodze, numer specjalny 2019, s. 297–309. ISBN: 978-83-87425-79-1
- CROUCH, Mark, CASH, Stephen: *Video analysis in collision reconstruction*. London: Forensic Collision and Investigation and Reconstruction Ltd., Metropolitan Police 2017. ISBN: 978-1-78808-930-2

SEKCE STAVEBNICTVÍ A OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ

**VLASTNOSTI OKOLÍ JSOU TAKÉ CENOTVORNÉ FAKTORY KULTURNÍCH
PAMÁTEK S REZIDENČNÍ FUNKCÍ**

**PROPERTIES OF THE SURROUNDINGS ARE ALSO PRICING FACTORS OF
CULTURAL MONUMENTS WITH RESIDENTIAL FUNCTION**

David Brandejs¹⁾, Pavel Klika²⁾.

ABSTRAKT:

Cenotvorné faktory, které ovlivňují hodnotu nemovitostí, rozdělujeme na dvě hlavní skupiny – vlastnosti nemovité věci a vlastnosti jejich okolí. Do vlastností nemovitosti patří například použitý stavební materiál, stáří stavby, opotřebenění stavby a její další životnost, dispozice a velikost stavby, počet a umístění podlaží, ale také tvar stavby a jeho umístění ke světovým stranám. Jiná je hodnota domu z cihel, jiná domu z panelů, montované stavby či dřevostavby. Do vlastností okolí pak zařazujeme zejména funkční, estetické, psychologické a sociologické faktory, ale také faktory polohové, z hlediska umístění stavby v lokalitě a občanské vybavenosti v jejím okolí. Mezi polohové faktory například patří vzdálenost od mateřské, základní nebo vysoké školy, ale také třeba od nejbližšího lékaře nebo zdravotního střediska.

„I takové faktory mají zásadní vliv na hodnotu nemovitostí, působí mnohdy skrytě, ale o to možná důrazněji.“

Jednou z nejvýznamnějších součástí kulturního dědictví a bohatství každého národa jsou kulturní památky. Kulturních památek, v podobě nemovitých staveb, je v České republice nespočet. Více než polovina objektů je využívána k rezidenčním účelům.

Studie vyhodnocuje vlastnosti okolí – polohové faktory bytových jednotek, které jsou součástí památkově chráněných bytových domů. Pro výzkum byly použity cenové údaje realizovaných prodejních cen, získané z Českého úřadu zeměměřického a katastrálního. Dále data z Českého statistického úřadu a v neposlední řadě data získané z databáze Národního památkového ústavu, konkrétně z Památkového katalogu.

ABSTRACT:

We divide the price-creating factors that affect the value of real estate into two main groups – the properties of the property and the properties of its surroundings. Properties of the property include, for example, the building material used, the age of the building, the wear and tear of the building and its remaining life, the layout and size of the building, the number and location of floors, but also the shape of the building and its location to the cardinal points. The value of a house made of bricks is different, that of a house made of panels, prefabricated buildings or wooden buildings.

In the properties of the surroundings, we mainly include functional, aesthetic, psychological and sociological factors, but also locational factors, from the point of view of the location of the building in the locality and civic amenities in its vicinity. Locational factors include, for example, the distance from a kindergarten, primary or university, but also from the nearest doctor or health centre.

„Even such factors have a fundamental influence on the value of real estate, they often work covertly, but perhaps all the more strongly.“

¹⁾ Brandejs David, Ing. – ÚSI VUT v Brně, Purkyňova 464/118, Brno; e-mail: david.brandejs@vut.cz

²⁾ Klika Pavel, Ing., Ph.D. – ÚSI VUT v Brně, Purkyňova 464/118, Brno; tel.: 541148937, e-mail: pavel.klika@vut.cz

One of the most important parts of the cultural heritage and wealth of any nation are cultural monuments. There are countless cultural monuments in the form of immovable buildings in the Czech Republic. More than half of the buildings are used for residential purposes.

The study evaluates the properties of the surroundings – location factors of housing units that are part of heritage-protected apartment buildings. The price data of realized sales prices, obtained from the Czech Land Surveying and Cadastral Office, were used for the research. Furthermore, data from the Czech Statistical Office and, last but not least, data obtained from the database of the National Monuments Institute, specifically from the Monuments Catalogue.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Nemovitě kulturní památky; ocenění; hodnota; analýza závislosti; vícenásobná regresní analýza.

KEYWORDS:

Immovable cultural monuments; valuation; value; dependency analysis; multiple regression analysis.

1 ÚVOD

Na hodnotu každé oceňované nemovité věci působí různé cenotvorné faktory, které mají anebo mohou mít snižující i zvyšující vliv na konečnou hodnotu. Základní členění cenotvorných faktorů se dělí na dvě hlavní skupiny, vlastnosti věci a vlastnosti jejich okolí. Tento článek je zaměřen na vlastnosti věci z hlediska stáří nemovitosti a vlastnosti okolí nemovitých věcí, a to na faktory polohové.

Podstatným vlivem okolí, který může ovlivňovat hodnotu nemovitosti, je polohové umístění stavby jak z hlediska dopravní dostupnosti, tak občanské vybavenosti v okolí. Proto jsou zkoumány faktory vzdálenosti do centra města, na zastávku městské hromadné dopravy, ke školským institucím a např. k nejbližšímu zdravotnímu středisku.

V rámci výzkumného projektu „*The influence of significant factors that affect the value of immovable national cultural monuments with a residential function in the Czech Republic*“ byla zkoumána veškerá města nad 90 000 obyvatel v ČR, tedy Brno, Ostrava, Plzeň, Liberec, Olomouc, České Budějovice, Hradec Králové a Ústí nad Labem. Město Praha nebyla do výzkumu zahrnuta, poněvadž by vzhledem ke své rozloze a specifickému trhu vyžadovala samostatnou studii. V tomto příspěvku je představena pouze dílčí část dosažených výsledků, a to katastrální území města České Budějovice.

K vyhodnocení jsou použity statistické metody, zejména nástroje Analýzy závislosti, korelační a regresní analýza.

1.1 Zdroje dat, lokalita a nepoužívanější metody

1.2 Zdroje dat

Základním a nejdůležitějším podkladem pro vyhodnocení cíle výzkumu jsou cenové údaje realizovaných prodejů bytových jednotek v památkově chráněných bytových domech, které byli získány z databáze Českého úřadu zeměměřického a katastrálního.

Dalším významným zdrojem dat, které byly ve studii použity, je Národní památkový ústav (NPÚ). Tento ústav vede ve své gesci tzv. Památkový katalog. Památkový katalog je ve své podstatě evidenční systém obsahující údaje ke kulturním památkám, národním kulturním

památkám, památkově chráněným územím, ochranným pásmům a k dalším objektům, jichž se zájem památkové péče dotýká. Součástí Památkového katalogu je Ústřední seznam kulturních památek (dále jen ÚSKP). Ústřední seznam kulturních památek obsahuje údaje ke kulturním památkám, národním kulturním památkám, památkově chráněným územím a ochranným pásmům v rozsahu, který definuje zákon č. 20/1987 Sb., Zákon České národní rady o státní památkové péči v platném znění. V ÚSKP je možné ke každé kulturní památce nalézt, mimo jiné, základní popisné údaje, kde se památkově chráněná budova nachází (kraj, okres, obec, část obce, katastrální území a adresu), včetně fotografie a odkazu na umístění prvku v katastrální mapě, katalogové číslo ÚSKP, památkovou ochranu a fázi ochrany, plošnou památkovou ochranu a dále typ nemovitosti, kategorii, architektonický styl a sloh, ve kterém byla nemovitá věc postavena, kdo byl jejím autorem a ve kterém roce nemovitost vznikla.

Mimo výše uvedené lze v tomto seznamu také dohledat digitální dokumenty ke stavbám, v případě, že byly dochovány. Součástí ÚSKP je taktéž Informační systém o archeologických datech. Vzhledem ke skutečnosti, že jsou zdroje dat veřejnými zdroji vedenými státními institucemi, jsou tyto zdroje považovány za relevantní a vhodné. Věrohodnost použitých zdrojů dat a získaná data nebyla dále a více dostupným způsobem zkoumána ani ověřována a jsou ve vztahu k provedené studii považovány za věrohodné.

1.3 Zkoumaná lokalita

Statutární město České Budějovice jsou správní a kulturní metropolí Jihočeského kraje. Leží na soutoku řek Vltavy a Malše v Českobudějovické pánvi. V krajské metropoli žije přes 94 tisíc obyvatel. Historické centrum bylo roku 1980 vyhlášeno městskou památkovou rezervací. Ve městě sídlí Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, biskupství římskokatolické českobudějovické diecéze. [5]



Obr. 1 – Náměstí Přemysla Otakara II., České Budějovice (Zdroj: www.budejce.cz)
Fig. 1 – Přemysl Otakar II Square, České Budějovice (Source: www.budejce.cz)

Klenotem Českých Budějovic je historické jádro – městská památková rezervace s množstvím cenných církevních i světských staveb, s gotickými, renesančními, a hlavně pak barokními domy, s unikátně zachovaným podloubím podél ulic České, Krajinské, Plachého, Kněžské, Dr. Stejskala i kolem celého náměstí. V samotném srdci Českých Budějovic je náměstí Přemysla Otakara II. Jedno z největších náměstí střední Evropy tvoří téměř dokonalý čtverec o rozměrech 133 x 133 m. Původně se nazývalo prostě "Náměstí" nebo "Rynek" a sloužilo již od založení

města jako základní orientační bod, místo pro konání trhů, světských i církevních slavností, poprav a podobně. Nejnápadnějším objektem celého prostoru je barokní radnice, postavená mezi lety 1727–1730 podle plánů schwarzenberského knížecího stavitele Antonia Erharda Martinelliho na místě starší renesanční radnice a dvou sousedních domů. [8]

2 ANALÝZA DAT

Základním podkladem pro výzkum bylo sestavení databáze památkově chráněných bytových domů v katastrálních územích České Budějovice, okres České Budějovice – město, Jihočeský kraj. Databáze obsahuje čísla popisná památkově chráněných bytových domů, jejich katalogové číslo a rejstříkové číslo vedené Národním památkovým ústavem v Památkovém katalogu.

V katastrálním území Olomouc byla dále analyzována, v období let 2014 až 2022, data cenových údajů z uskutečněných prodejů, tedy realizované prodejní ceny všech bytových jednotek dle čísel popisných a čísel bytových jednotek. Čísla popisná, ke kterým byly přiřazeny cenové údaje v katastru nemovitostí byla následně porovnána s čísly popisnými památkově chráněných bytových domů. Tímto způsobem byla, dle čísel popisných, sestavena databáze památkově chráněných bytových domů a bytových jednotek. Vzhledem k malému počtu prodejů byly vybrány všechny uskutečněné prodeje bytů v památkově chráněných domech ve městě České Budějovice.

Z databáze cenových údajů, vedené Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním, o realizovaných prodejkách bytových jednotek, byla vytvořena vlastní databáze, která obsahovala údaje o každé bytové jednotce v památkově chráněném bytovém domě. Databáze zejména obsahuje: číslo vkladu, datum vkladu, cenový údaj, číslo bytové jednotky, adresu, na které se bytová jednotka nachází, velikost bytové jednotky a případný převáděný spoluvlastnický podíl. Následně byly cenové údaje, pomocí HB Indexu, pře indexovány na cenovou úroveň roku 2022.

Dále byly stanoveny zkoumané cenotvorné faktory, které mohou hodnotu bytových jednotek v památkově chráněných bytových domech ovlivňovat a touto studií má být jejich vliv prokázán nebo vyvrácen. Výsledná databáze byla doplněna o tyto údaje, kompletně dokončena a v dalším kroku vyhodnocena.

Zkoumané cenotvorné faktory této studie, které mohou hodnotu kulturních památek ovlivňovat, jsou spojeny zejména s polohovým umístěním těchto staveb, tedy s vlivem jejich okolí, a lze u nich předpokládat, že se jedná o charakteristiky, které vysvětlují statistickou významnost při vysvětlení jejich ceny. Podstatným vlivem okolí, který může ovlivňovat hodnotu nemovitostí, je zejména již zmíněné polohové umístění stavby z hlediska nejen dopravní dostupnosti, ale i občanské vybavenosti v okolí. Proto byly mezi další zkoumané cenotvorné faktory zařazeny: Vzdálenost do centra a na zastávku MHD, vzdálenost k mateřské škole, základní škole, vysoké škole a vzdálenost k nejbližšímu zdravotnímu středisku.

Sestavená databáze, která byla použita pro vyhodnocení polohových vlivů spojených zejména s umístěním stavby v realizovaných (tržních) cenách, byla modifikována. Modifikace obsahovala vyřazení extrémních (statisticky odlehklých) hodnot, které mohly být spojeny např. s luxusními entitami nebo se naopak mohly nacházet ve vyloučené lokalitě s problémovým okolím. K této modifikaci byl použit statistický, neparametrický, Grubbsův test odlehklých hodnot neboli také Grubbsův test extrémních odchylek.

Dále byly vyřazeny duplicitní záznamy. Výsledná databáze ve všech lokalitách, po provedené modifikaci, obsahovala 225 záznamů. V katastrálním území České Budějovice pouze 24. Větší počet záznamů, vzhledem k omezeným cenovým údajům vedeným katastrálním úřadem, se nepodařilo sestavit.

3 POUŽITÁ METODA K VYHODNOCENÍ

Velmi účinnou metodou pro analýzu vztahů mezi sadou nezávisle proměnných a jednou závisle proměnnou je vícenásobná lineární regrese.

V analýze založené na vícenásobné regresi hledáme hodnoty závisle proměnné z lineární kombinace hodnot několika (dvou a více nezávisle proměnných). Vzorec pro výpočet je podobný jako v případě jednoduché regrese:

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3$$

Y je závisle proměnná, jejíž hodnoty se snažíme predikovat, a je konstanta, hodnoty b_1 , b_2 , b_3 , jsou regresní koeficienty (říká se jim také parciální regresní koeficienty) a X_1 , X_2 , X_3 , jsou hodnoty nezávisle proměnné.

Cíle mnohonásobné regrese jsou stejné jako u regrese jednoduché:

- (1) vysvětlit rozptyl v závisle proměnné Y . K tomu slouží statistika R^2 ;
- (2) odhadnout (vypočítat) vliv každé z nezávisle proměnných X na proměnnou závislou. Sílu tohoto vlivu sdělují nestandardizované regresní koeficienty b . Vliv každé nezávisle proměnné je odhadován tak, že je kontrolováno působení ostatních nezávisle proměnných, které vstupují do modelu. Mnohonásobná regrese prostřednictvím standardizovaných regresních koeficientů (beta) také pomáhá určit relativní sílu vlivu jednotlivých proměnných na proměnnou závislou – my tak zjistíme, které proměnné mají na rozptyl závisle proměnné největší vliv a které mají naopak vliv nejmenší;
- (3) s pomocí sestavené regresní rovnice predikovat pro jednotlivé případy hodnoty závisle proměnné. [1]

Vzhledem k provedené rešerši literatury a metod vhodných k řešení výše popsané studie, byla pro vyhodnocení metrických veličin zvolena nejvhodnější metoda.

K vyhodnocení v úvodu popsaných cenotvorných faktorů byla použita moderní statistická metoda, analýza závislosti. Nejdůležitějšími nástroji této analýzy, které byly použity, jsou korelační analýza a vícenásobná regresní analýza. Výstupem korelační analýzy je korelační koeficient, který mezi dvěma proměnnými označuje míru jejich vzájemné korelace, pozitivní nebo negativní. Pro vyhodnocení síly korelace byl použit mnohonásobný koeficient korelace.

Vyhodnocení bylo provedeno ve statistickém programu Statgraphic.

4 VYHODNOCENÍ

4.1 Vícenásobná lineární regrese

Jsou tři možnosti, jak do výpočtů ve vícenásobné regresní analýze, vkládat proměnné. Jsou to metody:

1. Metoda standardní (tzv. metoda Enter),
2. Metoda postupného vkládání (Stepwise),

Metoda Stepwise je metodou k nalezení „nejlepšího“ modelu. Mějme stejné proměnné, které ale do regrese vložíme postupně, nikoliv najednou. Jelikož máme sedm nezávisle proměnných, může regrese vypočítat v této metodě až sedm různých modelů. Každý model se bude od toho předchozího lišit v tom, že v něm bude o jednu nezávisle proměnnou více. Do výpočtu a do modelu vstupují pouze ty proměnné, které jsou statisticky významně vztaženy s proměnnou závislou.

3. Metoda hierarchická (Blocks). [1]

Vyhodnocení zpracovaných databází bylo provedeno pomocí metody Enter.

Vstupem do vícenásobné regresní analýzy je již popsána zpracovaná databáze. Za závisle proměnou, tedy (Y): regresand (vysvětlovanou proměnou), byla dosazena realizovaná cena za $1/m^2$ podlahové plochy bytové jednotky. Nezávisle proměnnými (X), tedy regresory (vysvětlující proměnné) byli stáří stavby, vzdálenost do centra, na nejbližší zastávku městské hromadné dopravy, k mateřské, základní a vysoké škole a k nejbližšímu zdravotnickému středisku.

Při statistickém zkoumání byly v rámci optimalizace regresního modelu a regresního modelování vyřazeny některé faktory, které byly vyhodnoceny jako statisticky nevýznamné. Jednalo se velmi překvapivě o stáří stavby (P -Value = 0,9003) a o vzdálenost do centra města (P -Value = 0,8052). Statisticky nevýznamná byla i vzdálenost k nejbližší vysoké škole (P -Value = 0,6429), k mateřské škole (P -Value = 0,1799) a dokonce i k nejbližšímu zdravotnickému středisku (P -Value = 0,1123). Po vyřazení statisticky nevýznamných, nezávisle proměnných, bylo dosaženo následujících, statisticky významných výsledků. Nejdůležitější hodnoty jsou ve výstupu zvýrazněny červeně.

Multiple Regression - Cena za m^2 plochy

Dependent variable: Cena za m^2 plochy

Independent variables:

- Vzdálenost na MHD
- Vzdálenost ZŠ

Multiple Regression

		Standard	T	
Parameter	Estimate	Error	Statistic	P-Value
CONSTANT	38504,2	15383,3	2,50298	0,0206
Vzdálenost na MHD	-106324,	46847,1	-2,2696	0,0339
Vzdálenost ZŠ	68666,3	30993,1	2,21554	0,0379

Tab. 1 – Výsledky regresní analýzy (Zdroj: Vlastní zpracování)

Tab. 1 – Results of regression analysis (Source: Own processing)

Výstup ukazuje výsledky optimalizovaného modelu vícenásobné lineární regrese k popisu vztahu mezi cenou za m^2 podlahové plochy a 2 nezávislými proměnnými. Rovnice přizpůsobeného modelu je:

$$\text{Cena za } m^2 \text{ plochy} = 38504,2 - 106324 \times \text{vzdálenost na MHD} + 68666,3 \times \text{vzdálenost ZŠ}.$$

Protože P-hodnota v tabulce ANOVA je menší než 0,05, existuje statisticky významný vztah mezi proměnnými na 95,0% hladině spolehlivosti. Tedy, na 95,0% hladině spolehlivosti se prokázal statisticky významný vliv u dvou pozorovaných cenotvorných faktorů. Nejvýznamnější negativní vliv, což je velmi překvapivé, je podle hodnoty Estimate, u vzdálenosti na MHD a následně pozitivní vliv u vzdálenosti k základní škole, což je na druhou stranu velmi logické.

Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	2,60162E9	2	1,30081E9	5,32	0,0135
Residual	5,1367E9	21	2,44605E8		
Total (Corr.)	7,73833E9	23			

Tab. 2 – Analýza rozptylu (Zdroj: Vlastní zpracování)

Tab. 2 – Analysis of Variance (Source: Own processing)

R-squared = 33,62 percent

R-squared (adjusted for d.f.) = 27,2981 percent

Standard Error of Est. = 15639,8

Mean absolute error = 12468,5

Durbin-Watson statistic = 2,34099 (P=0,7910)

Lag 1 residual autocorrelation = -0,270976

P-hodnota v tabulce ANOVA, v řádku Model, je menší než 0,05. Celkový model je, na 95,0% hladině spolehlivosti, statisticky významný.

Statistika R-Squared ukazuje, že přizpůsobený model vysvětluje 33,62 % variability v ceně za m² plochy. Upravená statistika R-squared, která je vhodnější pro porovnávání modelů s různým počtem nezávislých proměnných, je 27,2981 %. Směrodatná chyba odhadu ukazuje směrodatnou odchylku reziduí 15639,8. Tuto hodnotu lze použít ke konstrukci limitů predikce pro nová pozorování. Střední absolutní chyba (MAE) 12468,5 je průměrná hodnota reziduí. Statistika Durbin-Watson (DW) testuje rezidua, aby zjistila, zda existuje nějaká významná korelace na základě pořadí, ve kterém se vyskytují v datovém souboru. Protože P-hodnota je větší než 0,05, neexistuje žádný náznak sériové autokorelace v reziduích na 95,0% hladině spolehlivosti.

Correlation matrix for coefficient estimates

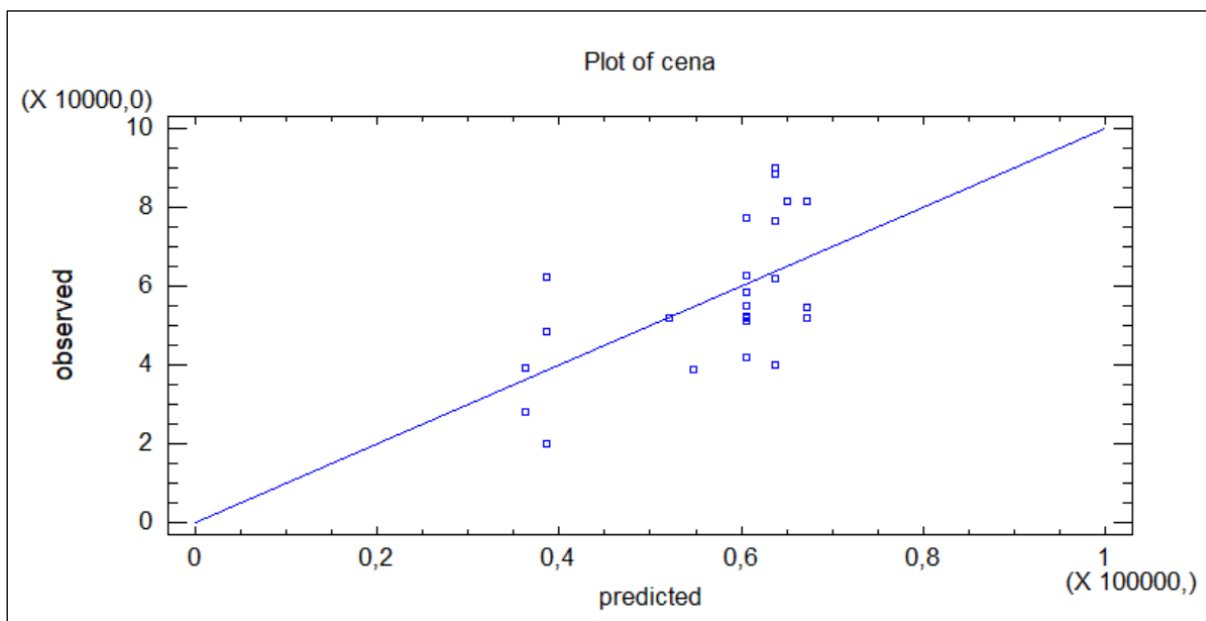
	CONSTANT	Vzdálenost na MHD	Vzdálenost ZŠ
CONSTANT	1,0000	-0,3962	-0,9146
Vzdálenost na MHD	-0,3962	1,0000	0,0542
Vzdálenost ZŠ	-0,9146	0,0542	1,0000

Tab. 3 – Korelační matice (Zdroj: Vlastní zpracování)**Tab. 3 – Correlation matrix (Source: Own processing)**

Tato tabulka ukazuje odhadované korelace mezi koeficienty v proloženém modelu. Tyto korelace mohou být použity k detekci přítomnosti vážné multikolinearity, tj. korelace mezi predikovanými proměnnými. V tomto případě zde neexistují žádné korelace s absolutními hodnotami většími než 0,5 (bez konstantního členu). Vážná multikolinearita je tedy vyloučena.

Zde je nutné podotknout, že hodnoty 1,00 neoznačují multikolinearitu, poněvadž je zcela jasné, že stejné koeficienty sami se sebou korelují na absolutní hodnotě 1,00.

4.2 Výsledky regresní analýzy v grafech



Graf. 1 – Pozorované a předpovídané hodnoty (Zdroj: Vlastní zpracování)

Graph. 1 – Observed and predicted values (Source: Own processing)

Regresní analýza je velmi citlivá na odlehlá pozorování. Hodnoty odlehlých pozorování mohou, v některých případech, velmi ovlivnit a vychýlit směrnici regresní přímky. Z grafu je patrné, že veškeré hodnoty, jak pozorované, tak predikované, jsou dosti blízko ose prvního kvadrantu a žádné velmi odlehlé pozorování zde není přítomné. Z grafu taktéž vyplynula poměrně dobrá volba tvaru regresní funkce neboli závislosti mezi pozorovanými a predikovanými hodnotami závisle proměnné.

4.3 Verifikace výsledků

Po provedení předchozích testů, které vyloučili přítomnost autokorelace mezi chybovými složkami a multikolaritu mezi predikovanými proměnnými, byl proveden další test vhodnosti použití regresní analýzy. Tímto testem je test normality chybových složek, tedy zda rezidua pochází z normálního rozdělení. Tato analýza ukazuje výsledky přizpůsobení normálního rozdělení datům o reziduu.

Tests for Normality for Residual

Test	Statistic	P-Value
Chi-Squared	6,33333	0,850223
Shapiro-Wilk W	0,946658	0,23547
Skewness Z-score	0,504171	0,614138
Kurtosis Z-score	-1,48996	0,136235

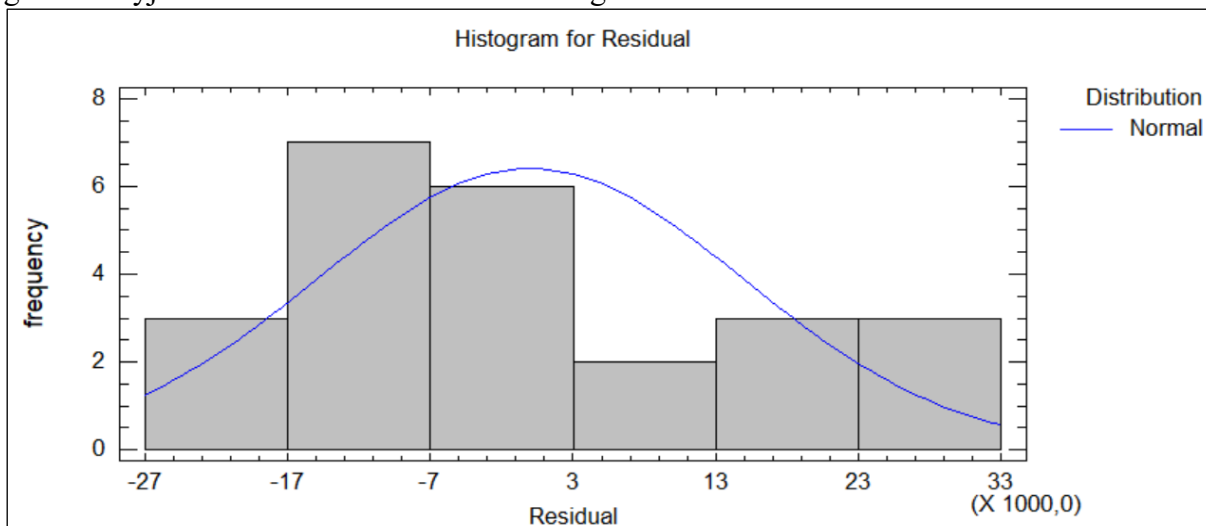
Tab. 4 – Test normality reziduí (Zdroj: Vlastní zpracování)

Tab. 4 – Test for normality of residuals (Source: Own processing)

Tabulka zobrazuje výsledky několika testů, které mají určit, zda lze rezidua adekvátně modelovat normálním rozdělením. Test Chí-kvadrát rozděluje rozsah reziduí do 16 stejně pravděpodobných tříd a porovnává počet pozorování v každé třídě s očekávaným počtem. Shapiro-Wilkův test je založen na porovnání kvantilů proloženého normálního rozdělení s kvantily dat. Standardizovaný test šikmosti hledá nedostatek symetrie v datech.

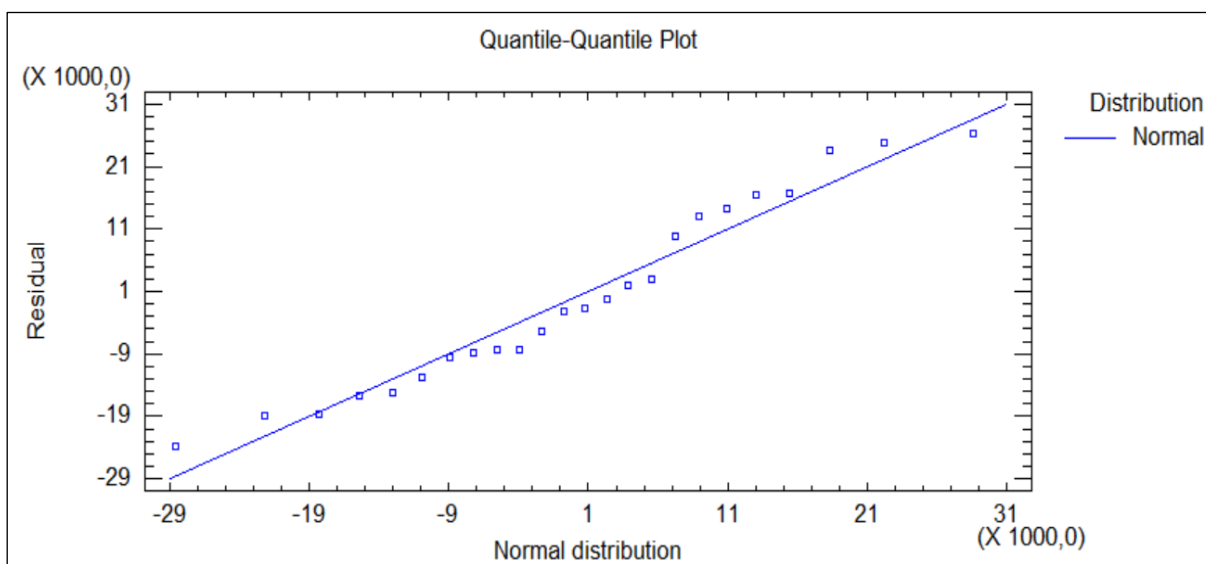
Standardizovaný test špičatosti hledá tvar distribuce, který je buď plošší, nebo více špičatý než normální rozložení.

Protože i nejmenší P-hodnota mezi provedenými testy je větší než 0,05, není možné zamítnout hypotézu, že reziduum pochází z normálního rozdělení s 95% spolehlivostí. Tomu odpovídá i grafické vyjádření Gaussovou křivkou v histogramu reziduí.



Graf. 2 – Histogram normality reziduí (Zdroj: Vlastní zpracování)
Graph. 2 – Normality histogram of residuals (Source: Own processing)

Výsledek byl vizuálně ověřen i v kvantilovém grafu, s přímkou distribuční funkce, který odpovídá normalitě reziduí.



Graf. 3 – Q–Q graf (Zdroj: Vlastní zpracování)
Graph. 3 – Q–Q plot (Source: Own processing)

Verifikace dosažených výsledků byla provedena vhodnými diagnostickými metodami, za použití tzv. Gauss-Markovových předpokladů, které prokázali a stanovili, že celý regresní model je správný, lze ho použít a je statisticky významný.

5 ZÁVĚR

Cílem studie bylo posoudit a vyhodnotit vliv stáří stavby a polohových faktorů, spojených s umístěním staveb, na hodnotu bytových jednotek, které jsou součástí bytových domů a které současně požívají památkovou ochranu. Sedmi posuzovanými faktory byly stáří stavby, vzdálenost do centra a na zastávku městské hromadné dopravy, vzdálenost k mateřské škole, základní škole, vysoké škole a vzdálenost k nejbližšímu zdravotnímu středisku. Nejvýznamnější, statisticky významný, pozitivní vliv se prokázal u vzdálenosti k základní škole a následně negativní vliv, což je velmi překvapivé, u vzdálenosti na zastávku MHD. U ostatních faktorů, stáří stavby, vzdálenosti do centra, vzdálenosti k mateřské škole a vysoké škole ani ke zdravotnímu středisku se neprokázal. I tyto faktory hodnotu nemovitostí ovlivňují, mnohdy pouze skrytě a podvědomě, ale o to možná důrazněji.

Vliv nejvýznamnějších zkoumaných cenotvorných faktorů lze specifikovat výše uvedenou rovnicí:

$$\text{Cena za m}^2 \text{ plochy} = 38504,2 - 106324 \times \text{vzdálenost na MHD} + 68666,3 \times \text{vzdálenost ZŠ.}$$

Tuto rovnici lze zjednodušeně vysvětlovat tak, že s každým kilometrem vzdálenosti od nejbližší zastávky klesá jednotková cena bytu v památkově chráněném objektu a s každým kilometrem vzdálenosti od ZŠ cena stoupá.

Zvyšování ceny se stoupající vzdáleností od ZŠ se jeví jako nelogická, ovšem v tomto případě rozhodujícím parametrem nemusí být samotná existence školy, ale zvýšený pohyb osob, dopravy, zvýšený hluk, znečištění a další faktory, které mohou s provozem těchto zařízení souviset. U jiných typu nemovitostí může být efekt opačný. Také je možné, že kdyby se jednalo o větší lokalitu, mohla by například výrazně větší vzdálenost mimo docházkové možnosti obyvatel ovlivnit cenu negativním způsobem. To se však vlivem relativně malé velikosti zkoumané lokality (historické centrum) neprojevalo.

Zde je ovšem nutné zdůraznit, že se tyto výsledky týkají pouze této lokality a tohoto sestaveného modelu. Vyhodnocení databází z ostatních lokalit mohou prokázat i zcela odlišné závěry.

6 PODĚKOVÁNÍ

Grant „*Vliv významných faktorů, které ovlivňují hodnotu nemovitých národních kulturních památek s rezidenční funkcí v ČR*“ je realizován v rámci projektu Kvalitní interní granty VUT (KInG VUT), reg. č. CZ.02.2.69/0.0/0.0/19_073/0016948, který je financován z OP VVV.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



7 LITERATURA

- [1] RABUŠIC L., Mnohonásobná lineární regrese [online]. [cit.2022-12-04], Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1423/podzim2004/SOC418/multipl_regres_1.pdf

-
- [2] SEBERA M., Vícerozměrné statistické metody, Katedra kineziologie Fakulta sportovních studií. Masarykova univerzita, Dostupné z: https://www.fsps.muni.cz/~sebera/vicerozmerna_statistika/anova.html
- [3] STATSOFT, Úvod do regresní analýzy, Praha, Dostupné z: http://www.statsoft.cz/file1/PDF/newsletter/2014_26_03_StatSoft_Uvod_do_regresni_analyzy.pdf
- [4] TRAHORSCH P., CHYTRÝ V., NOVÁKOVÁ A., PAVLÁTOVÁ V., Vybrané kapitoly ze statistické analýzy empirických dat, Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, 2019, Ústí nad Labem, Dostupné z: https://www.pf.ujep.cz/wpcontent/uploads/2018/06/statisticka_analyza_dat_skripta_final.pdf

Zdroje

- [5] České Budějovice, dostupné z: <https://www.c-budejovice.cz/strucna-historie-mesta-ceske-budejovice>,
- [6] Český statistický úřad, dostupný z: <https://www.czso.cz/>,
- [7] Český úřad zeměměřický a katastrální, dostupné z: <https://www.cuzk.cz/>,
- [8] Místopisy, dostupné z: <https://www.mistopisy.cz/pruvodce/obec/2942/ceske-budejovice/pamatky-turistika/>
- [9] Národní památkový úřad, dostupný z: <https://www.npu.cz/cs>,
- [10] Památkový katalog, dostupný z: <https://www.pamatkovykatalog.cz/>.

**ODHADY KAPITALIZAČNÍ MÍRY VYUŽÍVAJÍCÍ DATA Z EVROPSKÝCH
FINANČNÍCH TRHŮ REITS – APLIKACE V ČR**

**CAPITALIZATION RATE ESTIMATIONS USING FINANCIAL DATA FROM
EUROPEAN REITS MARKET - APPLIED IN THE CZECH REPUBLIC**

Martin Cupal³⁾, Dagmar Vágnerová Linnertová⁴⁾, Monika Doležalová⁵⁾

ABSTRAKT:

Příspěvek popisuje stanovení kapitalizační míry pro účely oceňování nemovitostí v případech, kdy není možné vycházet z dat odpovídajícího segmentu trhu. Přesto je potřeba taková ocenění provést. Podle mezinárodních oceňovacích standardů je v těchto situacích přípustná tzv. stavebnicová metoda, kterou je však nutno korektně sestavit na základě transparentních dat finančního trhu. Metoda je založena na superpozici bezrizikové sazby a rizikových premií.

ABSTRACT:

The paper describes the determination of the capitalisation rate (cap rate) for the purpose of real estate valuation in the cases, where it is not possible to rely on market data for the relevant market segment. Nevertheless, these valuations need to be process. According to the International Valuation Standards, the so-called „built up method“ is acceptable in such cases, but it must be assembled correctly on the basis of transparent data from the financial market. The method is based on a superposition of the risk-free rate and risk premiums.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Kapitalizační míra, REITs, diskontní míra, stavebnicová metoda, prémie za riziko

KEYWORDS:

Capitalization rate, REITs, discount rate, built-up method, risk premium

1 ÚVOD

Pro oceňování nemovitostí jako reálných aktiv je jedním z oceňovacích přístupů tzv. příjmový přístup ocenění (income approach). Zde je zásadní proměnná výnosnost na příslušném segmentu trhu, která se často označuje jako kapitalizační míra nebo také prime yield.

Odhady kapitalizační míry nejsou vždy snadné s ohledem na nedostatek tržních dat či specifické nemovitosti. Z tohoto důvodu je přípustné dle IVS stanovit kapitalizační míru jinou metodou a tento příspěvek nabízí reálnou možnost založenou na výzkumu kombinace reálných aspektů nemovitostí a dat z finančního trhu. To vede k aplikaci tzv. built-up method neboli stavebnicové metody.

³⁾ Cupal, Martin, doc., Ing. et Ing., Ph.D., Ph.D. – Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, Purkyňova 244/118, 612 00 Brno, +420 541 148 928, martin.cupal@vut.cz.

⁴⁾ Linnertová Vágnerová, Dagmar, Ing., Ph.D. – Masarykova univerzita, Ekonomicko-správní fakulta, Lipová 507/41a, 602 00 Brno, +420 549 495 156, dagmar.linnertova@econ.muni.cz.

⁵⁾ Doležalová, Monika, Ing. – Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, Purkyňova 244/118, 612 00 Brno, +420 541 148 930, monika.dolezalova@vut.cz.

2 METODOLOGIE

2.1 Přípustnost metodologie a rozhraní ocenění reálných aktiv

Dle odstavce 50.30. IVS 2017 je deklarováno, že oceňovatelé mohou použít ke stanovení diskontní míry libovolnou přiměřenou metodu. Do hlavního výčtu běžně používaných metod patří:

- The Capital Asset Pricing Model (CAPM);
- Průměrné vážené náklady kapitálu (WACC);
- Pozorované nebo odvozené sazby / výnosy (yields);
- Vnitřní výnosová míra (IRR);
- Průměrný vážený výnos aktiv (WARA), a
- Stavebnicová metoda (the built-up method) obecně používaná pouze při absenci tržních dat).

Dle EVS 5.7.1 Income Approach je pak uvedeno, že kapitalizační míra zahrnuje dlouhodobá tržní data a trendy, vylučuje všechna krátkodobá očekávání, bere v úvahu dlouhodobé využívání majetku a jeho udržitelný příjem v rámci životnosti.

2.2 Metodologie pro aplikaci dat z finančních trhů

Za účelem snížení systematického rizika je vypočtena riziková prémie jako rozdíl mezi celkovou výnosností a bezrizikovou výnosovou mírou. Obecně je ve financích nejzákladnější přístup pro odvození vztahu mezi rizikem a výnosností model CAPM.

Stavebnicový přístup ke stanovení míry kapitalizace (k) je založen na součtu bezrizikové sazby a stanovených rizikových premiích, zjednodušeně jej lze rozepsat takto

$$k = r_f + r_{RP}$$

Oproti modelu CAPM nebo vícefaktorovému modelu zde nejsou počítány koeficienty beta pro úpravu jednotlivých rizikových premiích.

3 ANALÝZY A VÝSLEDKY

3.1 Analýza znaleckých odhadů kapitalizační míry ze skutečných znaleckých posudků pro ocenění reálných nemovitostí

Během řešení empirické části byl zpracován soubor znaleckých posudků, kde znalci odhadovali kapitalizační míru pro jednotlivé segmenty realitního trhu, resp. reálné situace konkrétního ocenění. Jednalo se ve výsledku o celkově 100 znaleckých posudků ze dvou renomovaných znaleckých ústavů a jejich časový horizont byl od roku 1991 do roku 2019. To se samozřejmě promítá do dlouhodobé změny, avšak pojem kapitalizační míry je v tomto smyslu neexaktně definován.

Tab. 1 – Statistika odhadu kapitalizační míry
Tab. 1 – Statistics of capitalization rate estimation

Typ nemovitosti	Zastoupení	Kapitalizační míra [%]			
		Průměr	Medián	Modus	Sm. odch.
Nezastavěné pozemky	11 %	5,54	4,94	-	2,63
Pozemky s obytnými stavbami	19 %	6,56	6,00	5,00	2,43
Pozemky s komerčními stavbami	37 %	6,93	7,00	7,00	2,24
Občanská a veřejná vybavenost	22 %	6,05	5,69	7,00	2,05
Speciální účely	6 %	4,59	5,00	5,00	0,69
Věcná břemena	5 %	2,71	2,55	2,55	0,22

Výsledky ukázaly, že konzistence dat není tak volatilní, jak by se zdálo, ačkoliv je třeba uvést, že se jedná o reálná ocenění s různými praktickými omezeními a různým zastoupením segmentů. Každopádně alespoň relativně výsledky odpovídají tržním výkonům jednotlivých segmentů trhu.

3.2 Kompozice modelu pro odhady kapitalizační míry na bázi REITs

Datový soubor obsahuje 202 REITs s geografickým zaměřením na evropský trh z databáze Bloomberg. Roční ceny a dividendy od roku 1990 do roku 2021 byly získány na základě více než 6 200 pozorování.

Abychom snížili systematické riziko a zaměřili se pouze na rizikovou prémii nemovitostí, vypočítali jsme rizikovou premii pomocí následujícího vztahu:

$$r_{premium_t} = r_{total_{jt}} - r_{f_{jt}}$$

Kde:

$r_{premium}$... znamená rizikovou přírážku pro konkrétní segment nemovitostí v čase t ,

$r_{total_{jt}}$... je REIT celková výnosnost založená na kapitálové výnosnosti a dividendách pro segment j v čase t a

$r_{f_{jt}}$... značí bezrizikovou sazbu jako výnos státních dluhopisů v čase t .

S využitím 10 letých „moving window” a odhadů aritmetickým (AM) a geometrickým průměrem (GM) bylo dosaženo následujících odhadů kapitalizační míry.

Tab. 2 – Kapitalizační míry pro rezidenční a komerční segment v ČR
Tab. 2 – Capitalization rates for residential and commercial property, the Czech Republic

Segment	Tržní prémie za riziko 2021	Bezriziková výnosnost ČR	Kapital. míra 2021
Rezidenční segment (GM)	2,59 %	2,09 %	4,68 %
Rezidenční segment (AM)	3,56 %	2,09 %	5,65 %
Komerční segment (GM)	6,52 %	2,09 %	8,61 %
Komerční segment (AM)	6,95 %	2,09 %	9,04 %

V komerčním segmentu pak detailněji dle následující segmentace, viz následující tabulka, obsahující rizikové prémie odlišné dle specifického komerčního segmentu trhu.

Tab. 3 – Prémie dle segmentu trhu
Tab. 3 – Segment property premiums

Segment	Tržní prémie za riziko 2021	Směrodatná odchylka
Ubytování	AM:13,00 % GM:11,42 %	7,65 % 6,27 %
Zdravotnictví	AM: 5,86 % GM: 5,54 %	3,59 % 4,21 %
Obchod	AM: 5,61 % GM: 3,76 %	2,33 % 3,70 %
Administrativa	AM: 5,53 % GM: 5,17 %	1,74 % 2,23 %

(Vypočteno na základě dat z terminálu Bloomberg a příslušných dat z ČNB)

4 PROBLEMATICKÁ MÍSTA ALTERNATIVNÍCH ODHADŮ KAPITALIZAČNÍ MÍRY DLE REITS

Na základě řešení celého projektu, rešerší, analýz a vlastního výzkumu vyplynulo, že jádro řešení je v podstatě velmi přínosné, transparentní a vhodné, nicméně zůstávají zde některé problematické body otevřeny. Jedná se zejména o:

- Definice kapitalizační míry v časovém horizontu – význam pro tvorbu odhadů;
- Segmenty realitního trhu jako reálných aktiv vs. segmenty dle REITs;
- Parametrizovaný investiční profil (výnos-riziko-likvidnost) a dostupnost dat;
- Problém kombinovaných využití a aspektů reálných aktiv;
- Problematika aplikace, zejména ve znalectví – věrohodnost, transparentnost a verifikatelnost dat.

5 ZÁVĚR

Cílem příspěvku bylo stanovení rizikové přírážky pro jednotlivé segmenty realitního trhu prostřednictvím analýzy evropského trhu s REIT. Následně se určí na základě tržních dat pro bezrizikovou sazbu míra kapitalizace pro jednotlivé segmenty nemovitostí pomocí build-up metody v souladu s IVS standardy.

Na základě provedené analýzy vyvstalo několik omezení tohoto výzkumu. Jedná se především o omezenou datovou základnu, nerovnoměrné rozložení dat mezi segmenty nemovitostí a volatilitu v případě segmentů s nízkým zastoupením REIT. V případě dalšího výzkumu je nutné se zaměřit na stanovení dodatečných premií, které mohou blíže specifikovat, tedy určit míru kapitalizace. Jedná se především o premii za nelikviditu a premii za umístění nemovitosti.

Tento příspěvek byl zpracován na základě dat a výsledků z projektu Technologické agentury ČR / ĚTA 5 (TL05000072) s názvem „Odvození kapitalizační míry specifických nemovitostí dle analogické investice z kapitálových trhů“.

6 LITERATURA

- [1] ANSON, M. J. P. (2010). *Measuring a Premium for Liquidity Risk*. The Journal of Private Equity, 13(2), pp. 6-16.
- [2] BEIDENBACH, M., MUELLER, G.R. & SCHULTE, K. (2006). *Determining Real Estate Betas for Markets and Property Types to Set Better Investment Hurdle Rates*. Journal of Real Estate and Portfolio Management, 12(1), pp. 73-80.
- [3] CAPOZZA, D., & KOREAN, S. (1995). *Property type, size and REIT value*. Journal of Real Estate Research, 10(4), 363-379.
- [4] CLAYTON, J., & MACKINNON, G. (2001). *The time-varying nature of the link between REIT, real estate and financial asset returns*. Journal of Real Estate Portfolio Management, 7(1), 43-54.
- [5] DAMODARAN, A. *Damodaran on valuation: security analysis for investment and corporate finance*. 2nd ed. Hoboken: Wiley, c2006. Wiley finance series. ISBN 0-471-75121-9.
- [6] DAS, P. (2015). *Revisiting the hotel capitalization rate*. International journal of hospitality management, 46, 151-160.
- [7] FERNANDEZ, P., DE APELLANIZ, E. F. & ACIN, J. (2020) *Survey: Market Risk Premium and Risk-Free Rate used for 81 countries in 2020*. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3560869>
- [8] FISHER, G., STEINER, E., TITMAN, S., & VISWANATHAN, A. (2022). *Location density, systematic risk, and cap rates: Evidence from REITs*. Real Estate Economics, 50(2), 366-400.
- [9] GELTNER, D., MILLER, N., CLAYTON, J., EICHHOLTZ, P. (2007). *Commercial Real Estate Analysis and Investments*, 2nd Edition, Mason OH: Thompson-South-Western, Chapter 22 and 25.
- [10] HOESLI, M., JANI, E. & BENDER, A. (2006). *Monte Carlo simulations for real estate valuation*. Journal of Property Investment & Finance, 24(2), pp. 102 – 122. ISSN 1463-578.
- [11] KOLOUCHOVÁ, P., NOVÁK, J. (2010). *“Cost of Equity Estimation Techniques Used by Valuation Experts”* IES Working Paper 8/2010. IES FSV. Charles University.
- [12] LIU, C. H., & MEI, J. (1992). *The predictability of returns on equity REITs and their co-movement with other assets*. The Journal of Real Estate Finance and Economics, 5(4), 401-418.
- [13] LUSHT, K. M. (2001). *Real Estate Valuation: Principles and Applications*. KML Publishing, ISBN-13: 978-0971222601.

- [14] PEYTON, M. S. (2009). *Capital markets impact on commercial real estate cap rates: A practitioner's view*. The Journal of Portfolio Management, 35(5), 38-49.
- [15] PINTO, J. E., HENRY, E., ROBINSON T., STOWE, J. D. & WILCOX S.E. *Equity asset valuation*. Third edition. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2015. CFA institute investment series. ISBN 978-1-119-10426-1.
- [16] SHAPIRO, E., MACKMIN, D., & SAMS, G. (2019). *Modern methods of valuation*. Estates Gazette.
- [17] SIVITANIDES, P. S., TORTO, R. G., & WHEATON, W. C. (2003). *Real estate market fundamentals and asset pricing*. The Journal of Portfolio Management, 29(5), 45-53.
- [18] UNBEHAUN, F., & FUERST, F. (2018). *Cap rates and risk: a spatial analysis of commercial real estate*. Studies in Economics and Finance.
- [19] ASA EUROPE (2018). *Mezinárodní oceňovací standardy 2017 – International Valuation Standards 2017*. Praha: Ekopress, 2018, 238 p. 978-80-87865-44-6.
- [20] TEGOVA – THE EUROPEAN GROUP OF VALUERS' ASSOCIATIONS (2020). *European Valuation standards 2020*, 9 th edition, 399 p. ISBN 978-90-819060-50.

ÚZEMNÍ PLÁNOVÁNÍ

ZONING PLANNING

Markéta Diakovová⁶

ABSTRAKT:

Územní plánování je velmi složitá odborná činnost a snad nejlépe ji vystihuje citát brazilského architekta. Oscar Ribeiro de Almeida de Niemeyer Soares napsal: „Neláká mě pravý úhel, a ani přímá, tvrdá, nepružná linie vytvořená člověkem. Co mě láká je volná, smyslná křivka, kterou nacházím v horách mé vlasti, v meandrech řek, v oblacích na nebi, na těle milované ženy. Celý vesmír je vytvořen z křivek. Einsteinův zakřivený vesmír.“

Stavební zákon sice přesně definuje, co je územně plánovací dokumentace, co jsou územně plánovací podklady, ale je dobré vědět, co si pod jednotlivými názvy představit. Pokusím se vás tedy provést nekonečným vesmírem.

ABSTRACT:

Spatial planning is a very complex professional activity and is perhaps best described by a quote from a Brazilian architect. Oscar Ribeiro de Almeida de Niemeyer Soares, the Brazilian architect, wrote: „It is not the right angle that attracts me, nor the straight line, hard and inflexible, created by man. What attracts me is the free and sensual curve — the curve that I find in the mountains of my country, in the sinuous course of its rivers, in the body of the beloved woman. The entire universe is made of curves. Einstein's Curved Universe.“

Although the Building Act precisely defines what spatial planning documentation is, what spatial planning documents are, it is good to know what to imagine under the individual names. So based on this, I will try to guide you through the infinite universe.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Územní plán, územně plánovací dokumentace, územně plánovací podklady, stavební uzávěra, stavební zákon

KEYWORDS:

Zoning plan, zoning planning documentation, zoning planning documents, building closure, building law

1 ÚVOD

Podle zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (dále jen stavební zákon) ust. § 18 Cíle územního plánování odst. (1) Cílem územního plánování je vytvářet předpoklady pro výstavbu a pro udržitelný rozvoj území, spočívající ve vyváženém vztahu podmínek pro příznivé životní prostředí, pro hospodářský rozvoj a pro soudržnost společenství obyvatel území a který uspokojuje potřeby současné generace, aniž by ohrožoval podmínky života generací budoucích.

Z definice vyplývá, že územní plánování zasahuje do práv mnoha občanů současné generace a generací budoucích. Ovlivňuje ceny pozemků, a proto je důležité znát, jak se v jednotlivých

⁶ Ing. arch. Markéta Diakovová, Ph.D. - vedoucí stavebního odboru, Úřadu městské části města Brna, Brno-Líšeň, diakovova@brno-lisen.cz

dokumentech územního plánování orientovat a jakým způsobem a jaké možnosti má každý z nás při jejich pořizování.

2 ÚZEMNĚ PLÁNOVACÍ PODKLADY

Stavební zákon ust. § 25 Územně plánovací podklady tvoří územně analytické podklady, které zjišťují a vyhodnocují stav a vývoj území a územní studie, které ověřují možnosti a podmínky změn v území; slouží jako podklad k pořizování politiky územního rozvoje, územně plánovací dokumentace, jejich změně a pro rozhodování v území.

2.1 Územně analytické podklady

Stavební zákon ust. § 26 odst. (1) Územně analytické podklady obsahují zjištění a vyhodnocení stavu a vývoje území, jeho hodnot, omezení změn v území z důvodu ochrany veřejných zájmů, vyplývajících z právních předpisů nebo stanovených na základě zvláštních právních předpisů nebo vyplývajících z vlastností území ("limity využití území"), záměrů na provedení změn v území, zjišťování a vyhodnocování udržitelného rozvoje území a určení problémů k řešení v územně plánovací dokumentaci ("rozbor udržitelného rozvoje území").

Územně analytické podklady (ÚAP) pro správní obvod obce s rozšířenou působností projedná pořizovatel s obcemi ve svém správním obvodu.

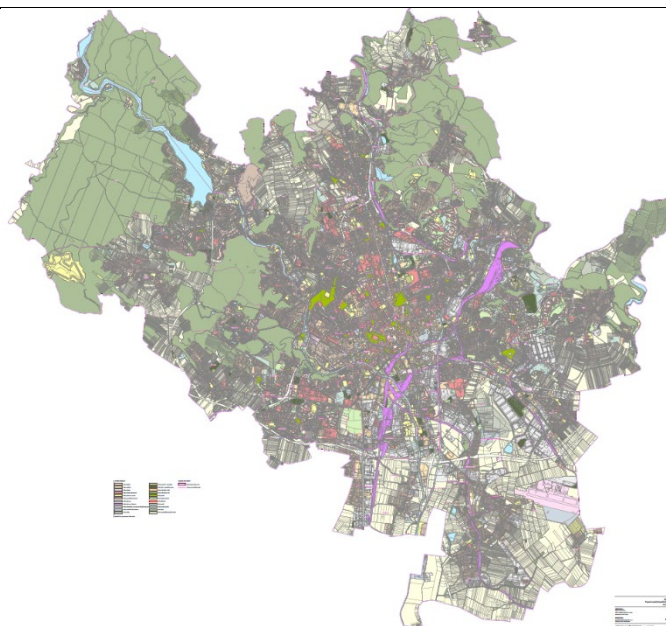
Obsahové náležitosti územně analytických podkladů stanovuje příloha č. 1 vyhlášky č. 500/2006 Sb. o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a o způsobu evidence územně plánovací činnosti. Součástí územně analytických podkladů obcí je doklad o jejich projednání s obcemi. Součástí územně analytických podkladů kraje je doklad o jejich projednání v zastupitelstvu kraje.

ÚZEMNĚ ANALYTICKÉ PODKLADY MĚSTA BRNA⁷

Dokumentace obsahuje zjištění a vyhodnocení stavu a vývoje území, jeho hodnot, omezení změn v území z důvodu ochrany veřejných zájmů, limity využití území, záměrů na provedení změn v území a rozbor udržitelného rozvoje území.

Územně analytické podklady slouží jako základní podklad pro pořizování územního plánu, regulačních plánů a změn; dále také podpůrně pro rozhodování v území.

⁷ PORTÁL ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ MĚSTA BRNA: Územně analytické podklady. Brno [online]. 2020 [cit. 2022-12-14]. Dostupné z: <https://upmb.brno.cz/uzemne-planovaci-podklady/uzemne-analyticke-podklady/>



Obr. 1 – Výkres využití území
Fig. 1 – Drawing of land use

2.2 Územní studie

Stavební zákon ust. § 30 odst. (1) Územní studie navrhuje, prověřuje a posuzuje možná řešení vybraných problémů, případně úprav nebo rozvoj některých funkčních systémů v území, například veřejné infrastruktury, územního systému ekologické stability, které by mohly významně ovlivňovat nebo podmiňovat využití a uspořádání území nebo jejich vybraných částí.

Územní studie, která je v souladu s Územním plánem, slouží jako neopomenutelný nezávazný podklad pro rozhodování v území.

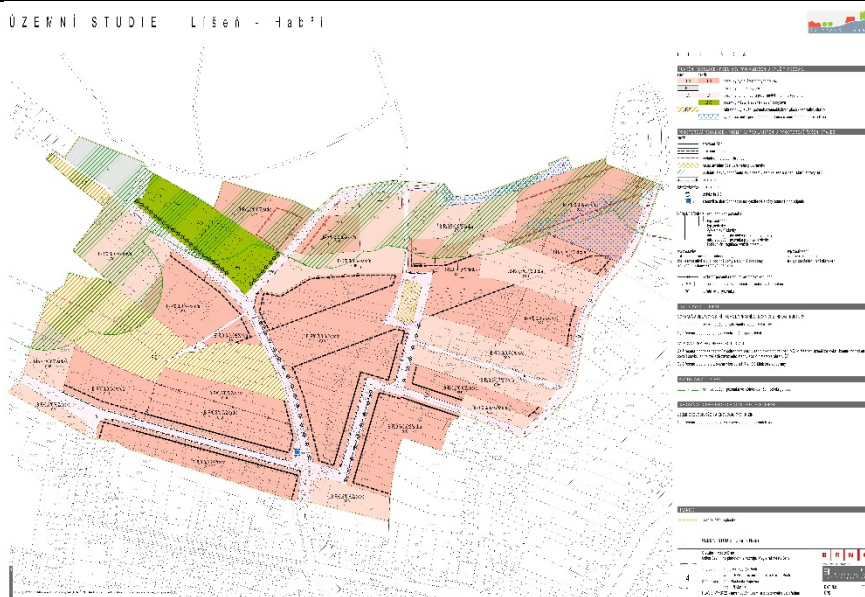
Územní studie, která navrhuje odlišné využití území nežli Územní plán, slouží jako podklad pro pořízení jeho změny.

Pořizovatel územní studie schválí možnost jejího využití a podá návrh na vložení dat o této studii do evidence územně plánovací činnosti.

ÚZEMNÍ STUDIE Habří – Líšeň⁸

Územní studie navrhla optimální skladbu zástavby, vhodný způsob prostorového uspořádání a dopravní obsluhu stavebních pozemků včetně možného napojení technické infrastruktury.

8 PORTÁL ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ MĚSTA BRNA: Územní studie Habří – Líšeň. Brno [online]. 2020 [cit. 2022-12-14]. Dostupné z: <https://upmb.brno.cz/uzemne-planovaci-podklady/uzemni-studie/uzemni-studie-habri-lisen/>



Obr. 2 – Hlavní výkres – návrh využití území a prostorového uspořádání
Fig. 2 – Main drawing - proposal for land use and spatial arrangement

2.3 Politika územního rozvoje

Stavební zákon ust. § 31 odst. (1) Politika územního rozvoje určuje ve stanoveném období požadavky na konkretizaci úkolů územního plánování v republikových, přeshraničních a mezinárodních souvislostech, zejména s ohledem na udržitelný rozvoj území, a určuje strategii a základní podmínky pro naplňování těchto úkolů.

Dokument Politika územního rozvoje ČR (PÚR ČR) určuje požadavky na konkretizaci úkolů územního plánování v republikových, mezinárodních, nadregionálních a přeshraničních souvislostech, určuje strategii a základní podmínky pro naplňování těchto úkolů a stanovuje republikové priority územního plánování pro zajištění udržitelného rozvoje území. V Politice územního rozvoje se rovněž vymezují oblasti se zvýšenými požadavky na změny v území, které svým významem přesahují území jednoho kraje, a dále stejně významné oblasti se specifickými hodnotami a se specifickými problémy a koridory a plochy dopravní a technické infrastruktury. Pro vymezené oblasti, koridory a plochy se stanovují kritéria a podmínky pro rozhodování o možnostech změn v jejich využití.

Politika územního rozvoje ČR je závazná pro pořizování a vydávání zásad územního rozvoje, územních plánů, regulačních plánů a pro rozhodování v území.

Politiku územního rozvoje ČR pořizuje Ministerstvo pro místní rozvoj. Politiku územního rozvoje schvaluje vláda.

Politika územního rozvoje ČR, jejíž text je doplněn potřebnými schématy, je v souladu s ust. § 32 stavebního zákona členěna na kapitoly 9:

„Republikové priority územního plánování pro zajištění udržitelného rozvoje území“, které se uplatňují na celém území České republiky;

9 POLITIKA ÚZEMNÍHO ROZVOJE České republiky. Ministerstvo pro místní rozvoj [online]. 2021 [cit. 2022-12-14]. Dostupné z: https://www.mmr.cz/getmedia/408dfd7d-ae56-44a2-a73b-2dea219355d5/Uplne_zneni_PUR_CR_zavazne_od_20210901.pdf.aspx?ext=.pdf

„Rozvojové oblasti a rozvojové osy“, „Specifické oblasti“, „Koridory a plochy dopravní infrastruktury“ a „Koridory, plochy a rozvojové záměry technické infrastruktury“;

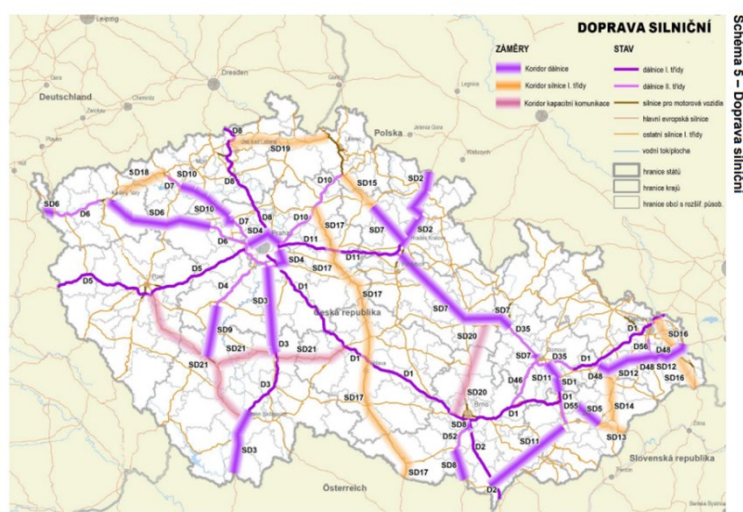
Politika územního rozvoje ČR vymezuje oblasti, osy, koridory a plochy s ohledem na prokázané potřeby rozvoje území státu, které odůvodňují v souladu s § 5 stavebního zákona zásah do působnosti orgánů krajů a obcí v záležitostech týkajících se jejich územního rozvoje, a jestliže je důvodné pro tyto oblasti, osy, koridory a plochy stanovit kritéria a podmínky pro rozhodování o změnách v nich;

„Další úkoly pro ministerstva, jiné ústřední správní úřady a úkoly pro územní plánování“

Aktualizace politiky územního rozvoje

Ministerstvo zpracovává každé 4 roky zprávu o uplatňování politiky územního rozvoje.

KORIDORY A PLOCHY DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURY - Schéma -Doprava silniční



Obr. 3 – Schéma 5 – Doprava silniční

Fig. 3 – Diagram 5 - Road transport

3 ÚZEMNĚ PLÁNOVACÍ DOKUMENTACE

Stavební zákon ust. § 2 Základní pojmy odst. (1) V tomto zákoně se rozumí písm. p) územně plánovací dokumentací

1. územní rozvojový plán;
2. zásady územního rozvoje;
3. územní plán;
4. regulační plán.

3.1 Územní rozvojový plán

Stavební zákon – aktuální znění 01.01.2021 – 30.06.2023 (verze 27) ust. § 35a Územní rozvojový plán odst. (1) Na základě politiky územního rozvoje vydá ministerstvo územní rozvojový plán.

Územní rozvojový plán je závazný pro pořizování a vydávání zásad územního rozvoje, územních plánů, regulačních plánů a pro rozhodování v území.

Návrh prvního Územního rozvojového plánu ČR

Pořizovatel: Ministerstvo pro místní rozvoj

Zpracovatel: Ústav územního rozvoje

Obsahové náležitosti a struktura územního rozvojového plánu stanovuje stavební zákon ust. § 35b.

Územní rozvojový plán se oznámí vyvěšením pouze na úřední desce ministerstva. Ministerstvo zajistí, aby ve Sbírce zákonů bylo uveřejněno sdělení o vydání územního rozvojového plánu.

3.2 Zásady územního rozvoje

Stavební zákon ust. § 36 Zásady územního rozvoje odst. (1) Zásady územního rozvoje stanoví zejména základní požadavky na účelné a hospodárné uspořádání území kraje, vymezí plochy nebo koridory nadmístního významu a stanoví požadavky na jejich využití, zejména plochy nebo koridory pro veřejně prospěšné stavby, veřejně prospěšná opatření, stanoví kritéria pro rozhodování o možných variantách nebo alternativách změn v jejich využití.

Zásady územního rozvoje zpřesňují a rozvíjejí cíle a úkoly územního plánování v souladu s politikou územního rozvoje a územním rozvojovým plánem. Zásady územního rozvoje jsou závazné pro pořizování a vydávání územních plánů, regulačních plánů a pro rozhodování v území.

Zásady územního rozvoje pořizují krajské úřady. Zastupitelstvo kraje vydává zásady územního rozvoje.

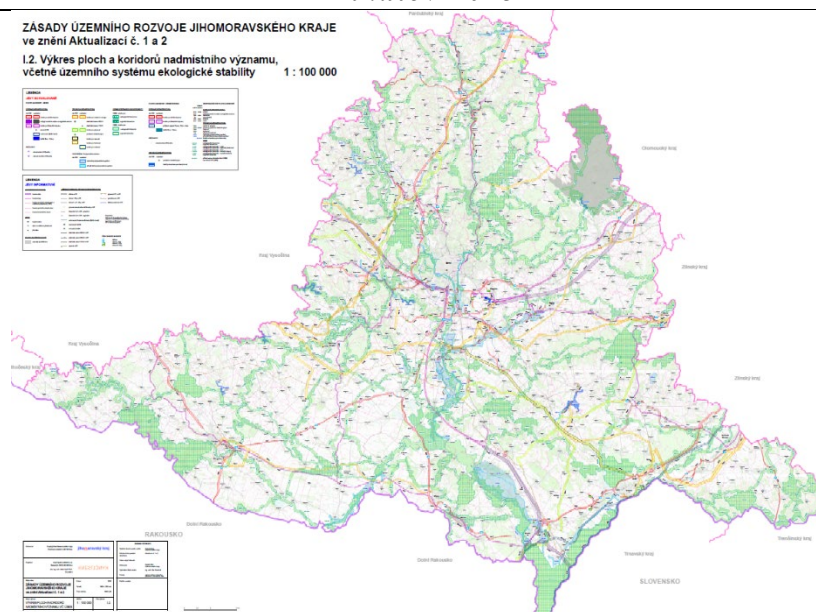
Obsahové náležitosti zásad územního rozvoje stanovuje příloha č. 4 vyhlášky č. 500/2006 Sb. o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a o způsobu evidence územně plánovací činnosti. Zásady územního rozvoje obsahují textovou a grafickou část – zásady územního rozvoje (výrok - závazná část) a odůvodnění.

Stavební zákon ust. § 39 odst. (2) Dotčené obce, oprávněný investor a zástupce veřejnosti mohou podat námitky proti návrhu zásad územního rozvoje. Námitky s odůvodněním a vymezením dotčeného území lze uplatnit do 7 dnů ode dne veřejného projednání.

ZÁSADY ÚZEMNÍHO ROZVOJE JIHOMORAVSKÉHO KRAJE¹⁰

Zásady územního rozvoje Jihomoravského kraje (dále také ZÚR JMK) k dosažení udržitelného rozvoje území kraje stanovují (pro územně plánovací činnost kraje a obcí a pro rozhodování v území) priority územního plánování Jihomoravského kraje, které konkretizují cíle a úkoly územního plánování pro zajištění udržitelného rozvoje území Jihomoravského kraje a zohledňují republikové priority územního plánování obsažené v politice územního rozvoje.

¹⁰ ZÁSADY ÚZEMNÍHO ROZVOJE JIHOMORAVSKÉHO KRAJE. Jihomoravský kraj [online]. 2020 [cit. 2022-12-14]. Dostupné z: https://www.kr-jihomoravsky.cz/archiv/oupsr/zur_jmk_a2a1_UZ/WEB/



**Obr. 4 – Výkres ploch a koridorů nadmístního významu ,
včetně územního systému ekologické stability**

**Fig. 4 – Drawing of areas and corridors of supra-local importance ,
including the territorial system of ecological stability**

3.3 Územní plán

Stavební zákon ust. § 43 Územní plán odst. (1) Územní plán stanoví základní koncepci rozvoje území obce, ochrany jeho hodnot, jeho plošného a prostorového uspořádání (dále jen "urbanistická koncepce"), uspořádání krajiny a koncepci veřejné infrastruktury; vymezí zastavěné území, plochy a koridory, zejména zastavitelné plochy, plochy změn v krajině a plochy přestavby, pro veřejně prospěšné stavby, pro veřejně prospěšná opatření a pro územní rezervy a stanoví podmínky pro využití těchto ploch a koridorů.

Územní plán zpřesňuje a rozvíjí cíle a úkoly územního plánování v souladu se zásadami územního rozvoje, s politikou územního rozvoje a s územním rozvojovým plánem. Územní plán nesmí obsahovat podrobnosti náležející svým obsahem regulačnímu plánu nebo územním rozhodnutím, pokud zastupitelstvo obce v rozhodnutí o pořízení nebo v zadání územního plánu nestanoví, že bude pořízen územní plán nebo jeho vymezená část s prvky regulačního plánu; tato skutečnost musí být v rozhodnutí zastupitelstva výslovně uvedena.

Územní plán pořizují obce, pro jejíž území se územní plán pořizuje. Zastupitelstvo obce vydává územní plán. Územní plán je závazný pro pořízení a vydání regulačního plánu zastupitelstvem obce, pro rozhodování v území, zejména pro vydávání územních rozhodnutí.

Obsahové náležitosti územního plánu stanovuje příloha č. 7 vyhlášky č. 500/2006 Sb. o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a o způsobu evidence územně plánovací činnosti. Územní plán obsahuje textovou a grafickou část – územní plán (výrok - závazná část) a odůvodnění.

Stavební zákon ust. § 52 odst. (2) Námitky proti návrhu územního plánu mohou podat pouze vlastníci pozemků a staveb dotčených návrhem řešení, oprávněný investor a zástupce veřejnosti.

Stavební zákon ust. § 52 odst. (3) Nejpozději do 7 dnů ode dne veřejného projednání může každý uplatnit své připomínky a dotčené osoby podle odstavce 2 námitky, ve kterých musí

uvést odůvodnění, údaje podle katastru nemovitostí dokladující dotčená práva a vymežit území dotčené námitkou. K později uplatněným stanoviskům, připomínkám a námitkám se nepřihlíží.

ÚZEMNÍ PLÁN MĚSTA BRNA¹¹

Územní plán stanovuje základní koncepci rozvoje a uspořádání města. Určuje, kde mají vzniknout nové stavby, ulice i čtvrti a k jakému účelu mají plochy sloužit – zda to má být bydlení, komerční prostory nebo třeba park. Zajišťuje, aby na rozvoj města byla připravená i veřejná infrastruktura.

Územní plán města Brna z roku 1994 stanovuje regulativy pro uspořádání území.



***Obr. 5 – Plán využití území – doplňující výkres
Fig. 5 – Land Use Plan - supplementary drawing***

3.4 Regulační plán

Stavební zákon ust. § 61 Regulační plán odst. (1) Regulační plán v řešené ploše stanoví podrobné podmínky pro využití pozemků, pro umístění a prostorové uspořádání staveb, pro ochranu hodnot a charakteru území a pro vytváření příznivého životního prostředí. Regulační plán vždy stanoví podmínky pro vymezení a využití pozemků, pro umístění a prostorové uspořádání staveb veřejné infrastruktury a vymezení veřejně prospěšné stavby nebo veřejně prospěšná opatření.

O pořízení regulačního plánu může rozhodnout z vlastního nebo jiného podnětu zastupitelstvo kraje v ploše nebo koridoru vymezeném zásadami územního rozvoje, nebo zastupitelstvo obce v ploše nebo koridoru řešeném územním plánem. Regulační plán na žádost lze vydat na žádost

¹¹ PORTÁL ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ MĚSTA BRNA: Úplné znění Územního plánu města Brna. Brno [online]. 2022 [cit. 2022-12-14]. Dostupné z: <https://upmb.brno.cz/platny-uzemni-plan/uplne-zneni/>

i kvality prostředí vytvářeného výstavbou. Vláda Politiku architektury a stavební kultury České republiky schválila dne 14. 1. 2015 usnesením č. 2213.

Politika architektury a stavební kultury České republiky řeší podporu rozvoje architektury a stavební kultury jako principu zvyšování kvality prostředí vytvářeného výstavbou. Účelem je přinést zlepšení kvality života lidí zvyšováním kvality prostředí, ve kterém žijí. Stavby a jejich okolí, veřejná prostranství i krajina tvoří základní součást tohoto prostředí.

5 PLATNOST ÚZEMNÍHO PLÁNU

Stavební zákon ust. § 188 odst. (1) Územně plánovací dokumentaci sídelního útvaru nebo zóny, územní plán obce a regulační plán schválené před 1. lednem 2007 lze do 31. prosince 2022 podle tohoto zákona upravit, v rozsahu provedené úpravy projednat a vydat, jinak pozbývají platnosti.

Pokud územní plán pozbude platnosti, nebo, když některá obec územní plán nemá, zákon připouští, aby místo územního plánu obec požádala o tzv. vymezení zastavěného území.

Stavební zákon ust. § 2 Základní pojmy odst. (1) písm. d) zastavěným územím území vymezené územním plánem nebo postupem podle tohoto zákona; nemá-li obec takto vymezené zastavěné území, je zastavěným územím zastavěná část obce vymezená k 1. září 1966 a vyznačená v mapách evidence nemovitostí (dále jen "intravilán").

Hranici zastavěného území tvoří čára vedená po hranici parcel, ve výjimečných případech ji tvoří spojnice lomových bodů stávajících hranic. Do zastavěného území se zahrnují pozemky v intravilánu, s výjimkou vinic, chmelnic, pozemků zemědělské půdy určených pro zajišťování speciální zemědělské výroby (zahradnictví).

Rada obce vydává vymezení zastavěného území

Zastavěné území se vymezuje v územním plánu a aktualizuje se jeho změnou.

6 ÚZEMNÍ OPATŘENÍ O STAVEBNÍ UZÁVĚŘE

Stavební zákon ust. § 97 odst. (1) Územní opatření o stavební uzávěře, které se vydává jako opatření obecné povahy podle správního řádu, omezuje nebo zakazuje v nezbytném rozsahu stavební činnost ve vymezeném území, pokud by mohla ztížit nebo znemožnit budoucí využití území podle připravované územně plánovací dokumentace, jestliže bylo rozhodnuto o jejím pořízení nebo o pořízení její změny, nebo podle jiného rozhodnutí či opatření v území, jímž se upravuje využití území. Územní opatření o stavební uzávěře lze vydat také v případech, jestliže je zrušeno nebo změněno rozhodnutí o námitkách nebo zrušeno opatření obecné povahy o vydání územně plánovací dokumentace, případně jeho část. Územním opatřením o stavební uzávěře nelze omezit nebo zakázat udržovací práce.

Územní opatření o stavební uzávěře vydává v přenesené působnosti rada obce.

ÚZEMNÍ OPATŘENÍ O STAVEBNÍ UZÁVĚŘE Lokalita Kostelíček¹⁴

Zastupitelstvo MČ Brno-Líšeň se na svém 6. zasedání, které se konalo dne 28.05.2015 usneslo, že souhlasí s předložením návrhu Radě města Brna na vydání územního opatření o stavební uzávěře, která se vydává opatřením obecné povahy pro území vymezené z jihu ulicí Kniesovou a přílehlými

13 Politika architektury a stavební kultury České republiky. Ministerstvo pro místní rozvoj [online]. 2015 [cit. 2022-12-14]. Dostupné z: [https://www.mmr.cz/cs/ministerstvo/stavebni-pravo/koncepce-a-strategie/politika-architektury-a-stavebni-kultury-ceske-\(1\)/politika-architektury-a-stavebni-kultury-ceske-rep](https://www.mmr.cz/cs/ministerstvo/stavebni-pravo/koncepce-a-strategie/politika-architektury-a-stavebni-kultury-ceske-(1)/politika-architektury-a-stavebni-kultury-ceske-rep)

¹⁴ Územní opatření o stavební uzávěře Lokalita Kostelíček. BRNO-LÍŠEŇ [online]. 2018 [cit. 2022-12-14]. Dostupné z: <https://www.brno-lisen.cz/uzemni-opatreni-o-stavebni-uzavere-lokalita-kostelicek/t6429>

zahrádkami (část), ze západu ulicí Šimáčkovou a ulicí Kostelíček, ze severu ulicí Obeckou a z východu ulicí Podlesnou, do doby zpracování regulačního plánu Kostelíček.

Rada města Brna, vydala na své R7/153. schůzi konané dne 23. 1. 2018, ve znění pozdějších předpisů, Územní opatření o stavební uzávěře v katastrálním území Líšeň, lokalita Kostelíček formou opatření obecné povahy. Pořízením, vydáním Zastupitelstvem města Brna a nabytím účinnosti dne 17.12.2020 Regulačního plánu Kostelíček, Brno-Líšeň, byla stavební uzávěra zrušena.

7 NÁHRADY ZA ZMĚNU V ÚZEMÍ

Stavební zákon ust. § 102 Náhrady za změnu v území odst. (1) Vlastníkovi pozemku nebo stavby, jehož práva k pozemku nebo stavbě byla územním opatřením o stavební uzávěře omezena a byla mu tím způsobena majetková újma, náleží náhrada.

Výše náhrad, které náleží vlastníkovi pozemku jsou následující - vynaložené náklady na přípravu výstavby v obvyklé výši, zejména na koupi pozemku, na projektovou přípravu výstavby.

8 ZÁVĚR

Z výše uvedeného je zřejmé, že tak jak bylo řečeno na začátku územní plánování je velmi složitý obor. A ačkoliv se stále prosazuje snaha urbanismus vměstnat a upravit paragrafy stavebního zákona, tak nakonec vždy by to měl být právě architekt urbanista, který vše zjednoduší s lehkostí sobě vlastní.

Americký architekt Frank Lloyd Wright napsal: „Matkou umění je architektura. Bez vlastní architektury naše civilizace nemá duši.“

Na studiích jsem propadla kouzlu urbanismu a věřím, že tuto moji vášeň budu moci předávat jako poselství dál. A to tím, že se budu snažit o zachování „duše“ mezi paragrafy.

9 LITERATURA

- [1] PIEIFFER, (Bruce Brooks), Frank Lloyd Wright. Berlin: Benedikt Taschen, 1991. ISBN 3-8228-9754-X.
- [2] KREJČÍK, Karel a Marie BOJAROVÁ. Byl pánbůh Brazilec? Práce, 1984. ISBN 24-061-84.

BIOSOLÁRNÍ STŘECHY – PŘÍNOSY SPRÁVNÉ KOMBINACE ZELENÉ STŘECHY S FOTOVOLTAIKOU

BIOSOLAR ROOFS – THE BENEFITS OF THE RIGTH COMBINATION OF A GREEN ROOF WITH PHOTOVOLTAICS

Ing. Pavel Dostal

ABSTRAKT:

Přínosy, které poskytují zelené střechy, jsou již obecně známé, stejně jako výhody umístění fotovoltaických panelů na střechy. Když se obě tyto technologie na střeše použijí zároveň a vhodným způsobem, přináší to výhody pro zelenou střechu i fotovoltaiku. Jak tato kombinace funguje, popisuje tento článek.

ABSTRACT:

The benefits provided by green roofs are already widely known, as are the benefits of placing photovoltaic panels on roofs. When both of these technologies are used on the roof at the same time and in an appropriate way, it brings benefits for both the green roof and the photovoltaics. This article describes how this combination works.

KLÍČOVÁ SLOVA:

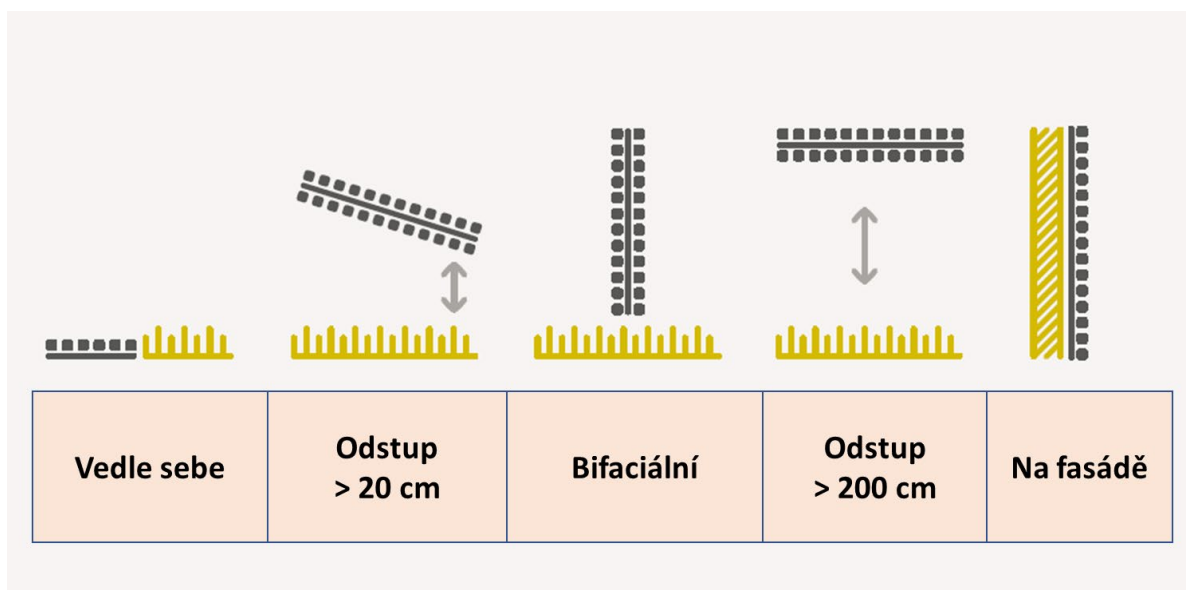
Zelené střechy, vegetační střechy, fotovoltaika, biosolární střechy, bifaciální panely

KEYWORDS:

Green roofs, vegetation roofs, photovoltaics, biosolar roofs, bifacial panels

1 ÚVOD

Solární technologie a zeleň na budově lze kombinovat vícero způsoby, přičemž každý má své přednosti i úskalí. Základní přehled uspořádání ilustruje Obr. 1.



Obr. 1 – Možnosti kombinace solárních technologií a zeleně na budovách. Zdroj: překlad autora podle (Stadt Wien, 2021)

Pokládka fotovoltaických / fototermických panelů vedle zelené střechy nebo fasády je technologicky jednoduchá, ale vzniká tak riziko zastínění technologií rostoucí vegetací, a tím snížení jejich účinnosti. Toto riziko je tím větší, je-li fotovoltaika položena na stejnou úroveň, na které začíná vegetační souvrství (rovina hydroizolace). Kromě toho fotovoltaika bere místo zeleni, což přináší zhoršení retenčních vlastností zelené střechy. Takové řešení je charakteristické pro dodatečnou instalaci zelené střechy na hotovou střechu s fotovoltaikou. Další obměnou pokládky FV a zelené střechy vedle sebe je, pokud je nosná konstrukce FV položena na povrch vegetačního souvrství (Obr. 2). Ani toto není správné řešení z hlediska zadržování vody a rizika zastínění. U této varianty je navíc komplikovanější údržba zeleně i fotovoltaiky – substrát leží i pod panelem a plevel může prorůstat skrze nosnou konstrukci a může být velmi náročné až nemožné ho odstranit. Tato možnost je charakteristická pro dodatečně instalovanou fotovoltaiku přes zelenou střechu.



Obr. 2 – Takto dodatečně instalovaná fotovoltaika přes zelenou střechu je špatné řešení vzhledem k vysokému riziku zastínění panelu. Zdroj: GreenVille

2 INTEGRACE FOTOVOLTAIKY A ZELENÉ STŘECHY

Řešení, které obě technologie kombinuje vhodným způsobem, nabízí systémy tzv. biosolárních zelených střech. Termín (z anglického biosolar) vznikl spojením slov biodiverzita a solární a obsahuje tak v sobě dvě základní charakteristiky, jimiž se vyznačuje. Biosolární zelené střechy se v zahraničí běžně instalují, systémová řešení biosolárních zelených střech jsou na evropském trhu k dispozici okolo dvaceti let a své kořeny mají ve Švýcarsku a Německu. V České republice jsou tato řešení zatím na úplném počátku a jsou na střechách prozatím spíše výjimkou.

Biosolární zelená střecha nese FV panel na vyvýšené nosné konstrukci, která je uzpůsobena tak, aby spodní hrana panelu byla výše než 20 cm nad vegetací, resp. 30 cm nad povrchem

substrátu. Nosná konstrukce fotovoltaiky je integrovaná do vegetačního souvrství a je jím přitížena, z čehož plyne množství výhod. Způsob uložení ukazují Obr. 3, Obr. 4 a Obr. 5.



Obr. 3 – Orientace panelů na jih na vyvýšené konstrukci. Zdroj: archiv autora



Obr. 4 – Orientace panelů východ-západ na vyvýšené konstrukci. Zdroj: archiv autora



Obr. 5 – Bifaciální (oboustranné) FV panely na zelené střeše s lučnými bylinami a travinami. Zdroj: archiv autora

Biosolární střechu je možné realizovat i pomocí bifaciálních (oboustranných) panelů orientovaných kolmo na povrch střechy, přičemž panely jsou opět posazeny výše, aby je rostoucí vegetace neohrozila. Princip řešení biosolární střechy s panely na svislo je obdobný jako pokud panely na konstrukci leží. Takové instalace jsou zatím poměrně vzácné, ale nabízí velký potenciál do budoucna.

Bifaciální panely je možné používat i k zastřešení obytných ploch např. na intenzivní zelené střeše a v takovém případě je pak nutné dodržet minimální podchozí výšku 200 cm. V neposlední řadě mohou být solární technologie použity i na fasádě, přičemž je nutné opět dodržet patřičný odstup od vegetace.

3 PŘÍNOSY SPRÁVNÉ KOMBINACE FOTOVOLTAIKY A ZELENÉ STŘECHY

3.1 Zvýšení účinnosti fotovoltaických panelů

Výkon fotovoltaických (FV) panelů v kWp se udává při standardních testovacích podmínkách při teplotě článků 25 °C. Pokud je teplota vyšší, panely nejsou tak účinné, jaký je jejich nominální výkon. Snížení výkonu panelu se pro každý typ panelu může lišit, ale udává se, že s každou změnou o 1 K teploty směrem nahoru, se sníží výkon panelu o 0,3-0,5 % (Weller, 2009).

Teplota povrchu střešního asfaltového hydroizolačního pásu v létě může běžně dosahovat 70-80 °C, šedá hydroizolační fólie nebo kačírek kolem 60 °C. Tyto materiály jednak teplo akumulují, ale také ho vyzařují do okolí, kvůli čemuž se zvyšuje i teplota okolního prostředí, ve kterém FV panely pracují. Pokud jsou panely umístěny nad zelenou střechou, projevuje se chladicí účinek vegetace, která odpařováním vody pohlcuje energii ze slunečního záření a snižuje teplotu okolního vzduchu. Fotovoltaika tak pracuje při nižších teplotách a s vyšší účinností než na nezelené střeše (Chemisana & Lamnatou, 2014). Tento efekt je dále podpořen tím, že FV panely jsou umístěny na vyvýšené konstrukci, pod kterou může proudit vzduch a

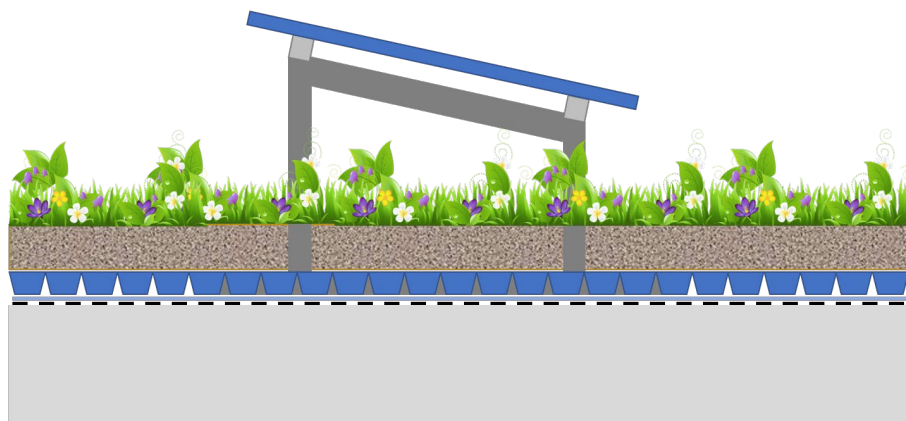
chladit tak panel. Výsledky studií zkoumajících zvýšení účinnosti FV panelů na zelených střechách jsou různé v závislosti na orientaci panelů, sklonu, výšce střechy apod. Pětiletá experimentální studie z Berlína zaznamenala zvýšení účinnosti FV na zelené střeše s vegetací složenou z rozchodníků o 1-5 % v závislosti na výše zmíněných faktorech oproti FV položené na hydroizolaci z asfaltových pásů (Köhler, et al., 2007).

3.2 Redukce emisí CO₂

Zelené střechy s fotovoltaikou přispívají ke dlouhodobému snižování emisí CO₂. Jednak proto, že FV systémy jsou udržitelnou volbou pro výrobu čisté energie v městských oblastech. Vegetační souvrství na střeše také působí jako izolace, čímž snižuje energetickou náročnost budovy, a navíc rostliny na střeše absorbují CO₂ z okolního ovzduší. Je možné dokonce používat speciální střešní substráty s vysokou schopností ukládání (sekvestrace) uhlíku, anebo substráty, které jsou už z výroby uhlíkově neutrální díky materiálům v nich obsaženým.

3.3 Neporušení hydroizolace střechy

Biosolární řešení je možné aplikovat na plochých střechách se sklonem do 5°. Klíčovou výhodou biosolárních zelených střech je způsob, jakým je usazena nosná konstrukce fotovoltaiky na střeše. Nosná konstrukce je pevně integrována do podkladních vrstev vegetačního souvrství (Obr. 6), což umožňuje ji plošně přitížit vlastní tíhou vegetačního souvrství, přičemž samozřejmě musí být, aby takto přitížená konstrukce i s FV panely odolala větrnému zatížení. Plošným přitížením nedochází k bodovému zatížení střechy jako u systémů, kdy je podpurná konstrukce přitížena například dlaždicemi nebo obrubníky. To nejdůležitější je ale fakt, že není nutno konstrukci kotvit do střešního pláště a porušovat tak hydroizolační vrstvu. Tomu je možné se vyhnout právě pomocí plošně přitížené nosné konstrukce. Díky vyvýšení nosné konstrukce je pak zajištěno chlazení panelu proudícím vzduchem a to, že rostliny nemohou panel přerůst a zastíněním snížit jeho účinnost. To platí samozřejmě jen v případě, že je použit správný sortiment rostlin a střecha je udržována.



Obr. 6 – Princip biosolární střechy spočívá ve vyvýšené nosné konstrukci pro fotovoltaiku, která je plošně přitížena vegetačním souvrstvím. Zdroj: GreenVille

3.4 Zvýšení biodiverzity na zelené střeše

Další výhodou biosolárních zelených střech je větší druhová pestrost rostlin i živočichů na ní – větší biodiverzita. Vlivem lidské činnosti dochází k vymírání rostlinných a živočišných druhů a tato snižující se biodiverzita ohrožuje fungování celých ekosystémů. Jen za posledních 27 let byl v Německu zaznamenán úbytek 75 % létajícího hmyzu (Hallmann, et al., 2017). Biosolární zelené střechy nabízejí členitější povrch, různé vlhkostní poměry i intenzitu oslunění oproti

klasické extenzivní zelené střeše. Pozorování ze Švýcarska dokumentovalo o 15-30 % více druhů hmyzu na zelených střechách s fotovoltaikou oproti zeleným střechám bez ní (Brenneisen, 2015). Biosolární zelené střechy tak mohou pomoci ekosystémům ve městě k větší stabilitě a spolu s dalšími prvky zelené infrastruktury mohou utvářet sídla, která budou prostupnější pro drobné živočichy, zdravější a odolnější vůči klimatickým změnám.

4 RIZIKOVÉ FAKTORY

Alfou a omegou funkční kombinace fotovoltaiky a zelené střechy je odborná příprava a provedení. Ty by měly být vždy prováděny odbornými firmami s dostatečnou znalostí problematiky zelených střech i fotovoltaiky. Nutná je přitom součinnost zákazníka, realizátora vegetačního souvrství a integrované nosné konstrukce a dodavatele fotovoltaického systému. Ani údržbu není radno zanedbat. Extenzivní zelenou střechu je třeba 1-2x do roka navštívit a zkontrolovat, zda se na ní nevyskytují nežádoucí rostliny, které by svým vysokým vzrůstem mohly způsobit zastínění panelu.

Fotovoltaiku je možné se zelenou střechou kombinovat i bez systémových řešení, to ale při špatném návrhu může být zdrojem mnoha problémů spojených s kotvením, přetížením nebo zastíněním FV panelů. Na takové problémy rovněž člověk může narazit při dodatečné realizaci jak zelené střechy, tak fotovoltaiky. Výsledkem pak může být namísto synergie snížení účinnosti panelů, nefunkčnost zelené střechy nebo obojí dohromady (viz Obr. 7).



Obr. 7 – Nefunkční kombinace zelené střechy a fotovoltaiky na RD v Praze. Fotovoltaika byla realizována dodatečně přes veškerou zeď, údržba neprobíhá ani nemůže. Foto: GreenVille

5 ZÁVĚR

Biosolární zelené střechy zachovávají výhody zelené střechy (zadržení vody v místě dopadu, ochrana hydroizolace, tepelný komfort v budově a další) a propojují je s nízkoemisní výrobou energie. Výsledné řešení je přínosem pro oba systémy a při správném návrhu, provedení a údržbě je účinnou odpovědí na řešení dopadů klimatické krize ve městech, úbytek biodiverzity

a energetické výzvy. V době, kdy člověk řeší komplexní multioborové problémy, přinášejí biosolární zelené střechy komplexní a multioborové řešení.

6 LITERATURA

- Brenneisen, S. (2015). *Symbiose PV mit Gründach - Fluch oder Segen*. Winterthur: VESE-Tagung.
- Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., & Schwan, H. e. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE*, 12(10).
- Chemisana, D., & Lamnatou, C. (2014). Photovoltaic-green roofs: An experimental evaluation of system performance. *Applied Energy*, 119, 246-256.
- Köhler, M., Wiartalla, W., & Feige, R. (2007). *Interaction between PV-systems and extensive green roofs*. Minneapolis: Friends of the Mississippi River: The Fifth Annual Greening Rooftops for Sustainable Communities Conference.
- Stadt Wien. (2021). *Solarleitfaden - Leitfaden für Solaranlagen in Kombination mit Bauwerksbegrünung*. Wien: Magistrat der Stadt Wien - Magistratsabteilung 20 – Energieplanung.
- Weller, B. e. (2009). *Photovoltaik. Der Leitfaden zur Planung gebäudeintegrierter Photovoltaik*. Mnichov: Detail Praxis.

**SLEDOVÁNÍ SPOTŘEBY ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ A OHŘEV TUV V BYTOVÉM
DOMĚ OD ROKU 1932 DO SOUČASNOSTI**

**MONITORING OF ENERGY CONSUMPTION FOR HEATING AND HOT WATER
IN A APARTMENT BUILDING FROM 1932 TO THE PRESENT**

Leonard Hobst¹⁵⁾, Monika Doležalová¹⁶⁾, Pavel Klika¹⁷⁾,

ABSTRAKT:

Dochované podrobné údaje o spotřebě otopu (koxsu) pro vytápění a přípravu teplé užitkové vody funkcionalistického bytového domu z 30. let vedly k myšlence porovnat energetickou náročnost těchto domů v době jejich výstavby se současností a sledovat, jak se projevují modernizační zásahy jak do otopné soustavy, tak do vlastní konstrukce bytového domu a tyto modernizační zásahy kvantifikovat.

ABSTRACT:

The preserved detailed data on the consumption of fuel (coke) for heating and hot water preparation in functionalist apartment building from the 1930s led to the idea to compare the energy consumption of these buildings at the time of their construction with the present day and to observe how the modernization interventions in both the heating system and the actual construction of the building are manifested and to quantify these modernization interventions.

KLÍČOVÁ SLOVA:

energetická náročnost budov, zateplení budov, způsoby vytápění, otopná soustava, měřiče spotřeby tepla

KEYWORDS:

energy performance of buildings, insulation of buildings, heating methods, heating system, heat consumption meters

1 ÚVOD

Touha lidstva mít příjemné bydlení, kde v létě není horko a v zimě není zima se datuje od počátku lidské civilizace. Až 20. století tyto tužby plně uspokojilo, a to zejména od 30. let, kdy při výstavbě bytových domů začal převládat funkcionalismus, v jehož rámci byly do výstavby zaváděny nové stavební materiály a technologie. K vytápění pak bylo zaváděno ústřední topení, jehož mnohdy robustní otopná soustava je funkční do současnosti. Změnu však doznaly zdroje tepla, kdy původní kotelny na koks byly průběžně nahrazovány kotli na plyn a z průběžných záznamů o spotřebě energie za období 90 let lze odvodit jaké zásahy do otopné soustavy a jaké konstrukce budov mohou snížit energetickou náročnost vytápění.

¹⁵⁾ Hobst, Leonard, prof., Ing., CSc. – Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Veveří 331/95, 602 00 Brno, +420 541 147 836, hobst.l@fce.vutbr.cz.

¹⁶⁾ Doležalová, Monika, Ing. – Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, Purkyňova 244/118, 612 00 Brno, +420 541 148 930, monika.dolezalova@vut.cz.

¹⁷⁾ Klika, Pavel, Ing., Ph.D. – Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, Purkyňova 244/118, 612 00 Brno, +420 541 148 937, pavel.klika@vut.cz.

2 VÝSTABA NÁJEMNÍHO DOMU POD STRÁNÍ 12 (NYNÍ BŘÍ. ČAPKŮ 12), BRNO

Příznivé podmínky a pobídky pro výstavbu bytových domů v 30. letech (daňové úlevy dle zák. 45/1930 Sb.) přivedly stavitele Ing. Bohumila Šperlinga, který vlastnil jak projekční kancelář, tak stavební firmu, k myšlence postavit si šestipodlažní dům s 12 „malými byty“ („malé byty“ jsou dle zák. 76/1927 Sb. byty s podlahovou plochou obytných místností do 80 m²) o celkové užité ploše bytů 1100 m² (obr. 1).

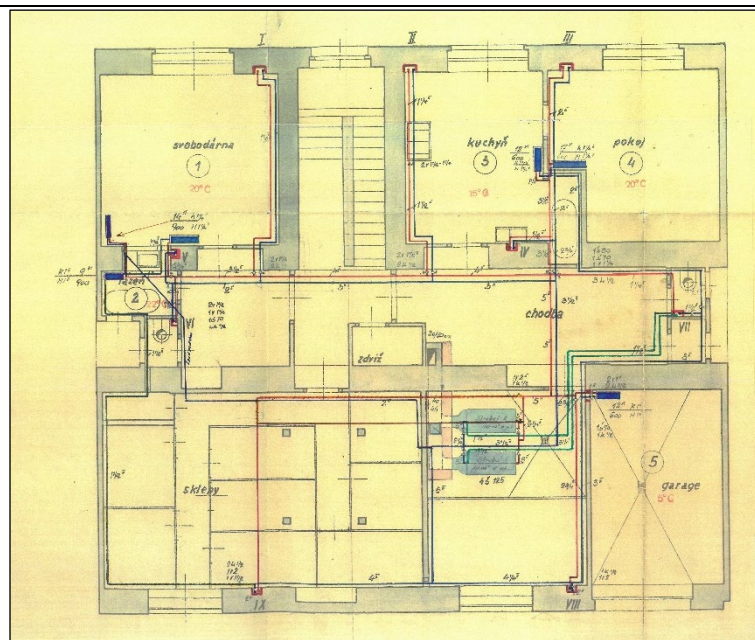


Obr. 1 – Nájemní dům Pod Strání 12, Brno (1932)

Fig. 1 – Apartment Building Pod Strání 12, Brno (1932)

Dle dostupné dokumentace činil náklad na výstavbu domu prvorepublikových 1,5 mil. Kč. Dům byl vybaven tehdejší nejmodernější technickým vybavením. Byla zde zřízena „strojná prádelna“ za 21 500 Kč, zdviž za 60 000 Kč, ale největší položku tvořilo ústřední vytápění, navržené a realizované firmou Českomoravská Kolben-Daněk a.s. za 99 500 Kč. V této části byly zahrnuty dva, tehdy nejmodernější kotle na koks STREBEL II a 70 radiátorů (obr. 2). Tato částka zahrnovala i montáž měřičů tepla firmy Thermona pro každý byt, které umožňovaly, aby si každý nájemník nastavil teplotu v bytě dle svých požadavků a za to si též zaplatil.

Předpokládaná životnost otopné soustavy byla tehdy odhadnuta na 25 let. Stavba domu byla zahájena 3. srpna 1931 a stavební povolení k užívání domu bylo vydáno 1. července 1932, tedy státem stanovené podmínky pro získání dotace byly splněny (osvobození na 25 let z placení činžovní daně).



Obr. 2 – Suterén domu s kotli STREBEL II a rozvody otopné vody

Fig. 2 – Basement of the house with STREBEL II boilers and heating water distribution

3 TOPNÉ SEZONY OD ROKU 1932 DO ROKU 1947

Topná sezona domu byla zahájena již v říjnu 1932. Kotelna se dvěma kotli byla v suterénu domu a byla propojena s bytem domovníka, který byl současně i topičem domu. Za první topnou sezonu (říjen 1932 až květen 1933) bylo protopeno 196,4 q koksu (19,64 t) v celkové ceně 7 560 Kč. Cena 1q koksu tehdy dosahovala 38,50 Kč (v současnosti činí 2 300 Kč). Spolu s ostatními výdaji (za dřevo, kominíka a různé opravy) činila částka za vytápění za toto období 11 120 Kč.

V dalších topných sezonách spotřeba koksu kolísala podle teplotních podmínek v daném roce. Např. v topné sezoně 1943/44 dosahovala roční spotřeba 290 q koksu, ale v průměru za období 1932/33 až 1946/47 (15 let) byla roční spotřeba 210 q. Průměrná délka topné sezony činila 223 dnů, t.zn., že denní spotřeba koksu činila přibližně 94 kg.

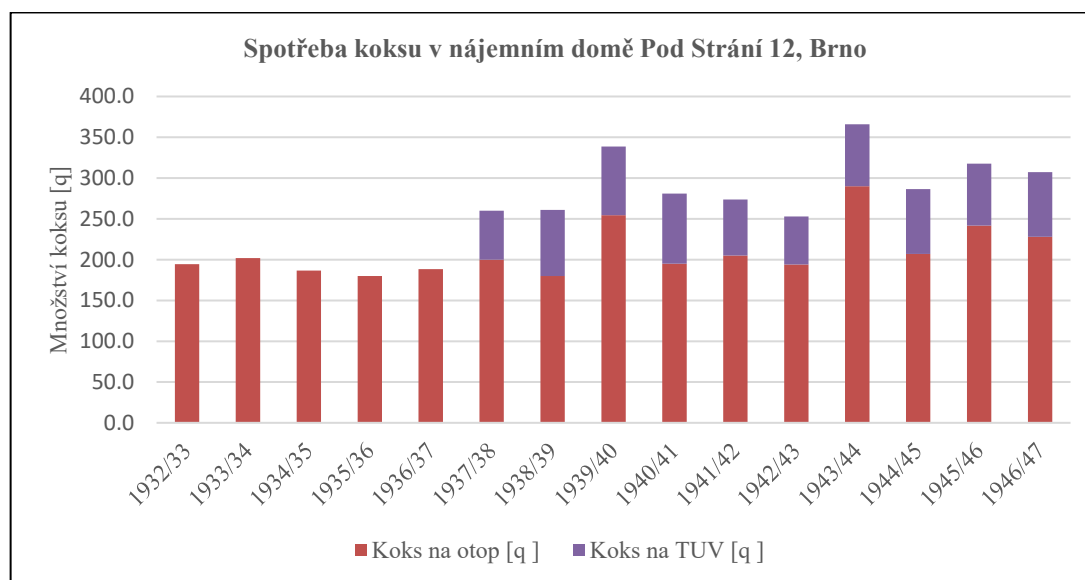
Příprava teplé užitkové vody (TUV) byla v projektu a realizaci řešena plynovými karmami („Junkersovými aparátými“ dle původní technické dokumentace) a pro každou koupelnu byl zřízen přívod plynu a odvod spalin do komína. Doba činnosti však byla jen 5 let. Zřejmě se tato příprava TUV neosvědčila (i když náklady na jejich instalaci dosahovaly 32 100 Kč).

Pro topnou sezonu 1937/38 byla v domě zřízena centrální příprava TUV v novém kotli na koks. Zvýšená spotřeba koksu vyžadovala v domě zvětšit „uhelnu“ na úkor sklepních prostor domu. Za další období 10 let činila průměrná roční spotřeba koksu na přípravu TUV 75 q, při průměrné roční spotřebě TUV 400 m³ (průměrná spotřeba koksu na výrobu 1 m³ TUV činí 18,75 kg). Jednotlivé roční spotřeby koksu pro topivo a přípravu TUV jsou uvedeny v tabulce 1.

Tab. 1 – Spotřeba koksů na vytápění a přípravu TUV (1932 – 1947)
Tab. 1 – Coke consumption for heating and hot water preparation (1932 – 1947)

Topná sezóna	Koks pro topení [q]	Koks pro TUV [q]
1932/33	194,4	–
1933/34	202,0	–
1934/35	186,6	–
1935/36	180,0	–
1936/37	188,4	–
1937/38	200,0	60,0
1938/39	180,0	81,0
1939/40	254,6	84,0
1940/41	195,0	86,0
1941/42	205,0	68,8
1942/43	194,0	59,0
1943/44	290,0	76,0
1944/45	207,0	79,4
1945/46	241,7	76,0
1946/47	228,1	79,2
Celkem	3 146,8	749,4
Průměr	210	75

Tato spotřeba je pak graficky zobrazena v Grafu 1.



Graf 1 – Spotřeba koksů na vytápění a přípravu TUV (1932 – 1947)

Chart 1 – Coke consumption for heating and hot water preparation (1932 – 1947)

Pozn.: Z podkladů o spotřebě koksů v jednotlivých letech je zajímavé zjištění, že ani v období, kdy snaha Říše o výstavbu Nové Evropy se nesečkávala s úspěchem a frontová linie se valem přibližovala, bylo zásobování bytových domů bezproblémové, a dokonce v letech 1943/44 byla největší spotřeba koksů za celé sledované období.

4 NÁJEMNÍ DŮM POD SPRÁVOU OPBH

Koncem 40. let podrobné záznamy o spotřebě koksu končí, neboť dům byl jako jeden z prvních znárodněn, jelikož v něm byly kanceláře firmy Ing. B. Šperlinga, a dům přešel pod laskavou správu Okresního podniku bytového hospodářství (OPBH). Ta nechala po nějakou dobu domovníka v jeho bytě, který stále vykonával funkci topiče. Pouze měřiče tepla „Thermony“ byly vyřazeny z provozu, protože nájemníkům „nevyhovovaly“. Platit se tedy začalo za teplo podle m² podlahové plochy a k údivu některých nájemníků vzrostla částka za teplo na dvojnásobek (teplotu v bytech snižovali větráním). TUV byla k dispozici pouze jednou týdně, a to v pátek od 17 do 21 hod., kdy bylo nutno se velmi rychle vykoupat. V průběhu 60. a 70. let byl ustanoven úřední topič, který měl na starosti více kotelen.

V této době byl též koks jako topivo nahrazen hnědým uhlím. Koks je pro čistotu spalování přirovnáván k zemnímu plynu, ale protože byl přednostně používán v těžkém průmyslu, projevil se jeho nedostatek. Spalování hnědého uhlí v kotlích bytových domů však negativně ovlivnilo jejich venkovní prostředí. (Koks, který se vyrábí v koksovárnách karbonizací černého uhlí je totiž zbaven nežádoucích příměsí a je právě proto vhodný jako topivo i ve městě). Rovněž časté výpadky v topení budily nespokojenost u nájemníků a teplé svetry a elektrické teploměry patřily k základní výbavě bytů.

Díky jednomu z nájemníků bytového domu, který pracoval u plynáren, byla v roce 1982 kotelna ze strany OPBH rekonstruována a do kotelny byly nainstalovány dva maďarské plynové (atmosférické) kotle. První kotel Körös 25 ES o výkonu 25 kW byl určen pouze pro výrobu TUV, spojen byl s bojlerem o objemu 4 m³. Druhý kotel ETĚ-60E o výkonu 70 kW byl určen pouze k vytápění domu. Do samostatné otopné soustavy bylo přiřazeno oběhové čerpadlo a výkon kotlů byl řízen elektronicky – Komexthermem. Tepelná pohoda v domě se rázem zlepšila. Staré kotle, jejichž životnost byla počítána na 25 let, vydržely v činnosti 50 let. Kotle, které při své činnosti připomínaly podpalubí parníku Titanic, byly dány do šrotu. Nové kotle, připojené na staré rozvody a opatřené novými ventily a čerpadly pak připomínaly strojovnu ponorky Nautilus. S těmito kotli přešel dům v roce 1991 v rámci restituce od OPBH opět do soukromých rukou dědiců Ing. B. Šperlinga.

5 SNIŽOVÁNÍ SPOTŘEBY ENERGIÍ V OTOPNÉ SOUSTAVĚ DOMU V POSLEDNÍCH 30 LETECH

I když byl tento příspěvek OPBH, který dostali restituenti do vínku, příjemný, časem se ukázalo, že kotle i při dobré údržbě jsou na spotřebu plynu poměrně náročné. Spotřeba plynu za rok 1992 dosahovala 31 000 m³ (v tomto období však stál 1 m³ plynu 3 Kč). Postupným „vyladováním“ kotlů a optimalizováním způsobu topení v 90. letech se dospělo v roce 2003 ke spotřebě 23 600 m³. V roce 2004 vyšlo nařízení o nutnosti instalace termoventilů, což se uskutečnilo, přičemž spotřeba domu v následujícím roce klesla na 20 000 m³. V roce 2007 se ukázalo, že životnost obou maďarských kotlů je u konce. Po konzultacích s topenářskou firmou bylo rozhodnuto, že se nainstalují dva stacionární kotle Viadrus, a to 25 kW a 49 kW (obr. 3), a přípravu TUV zajistí dva bojlerky po 250 l. Kotle byly propojeny paralelně, využívaly se jak pro ÚT, tak pro přípravu TUV, a to buď každý zvlášť, nebo současně. Toto řešení umožnilo optimalizovat topení zejména v přechodných ročních obdobích.



Obr. 3 – Instalace dvou kotlů Viadrus (2007)

Fig. 3 – Installation of two Viadrus boilers (2007)

V roce 2008 byly zavedeny měřiče tepla na radiátory a roční spotřeba klesla na 16 000 m³. Kotle sloužily poměrně dobře, ale občas se u nich projevovaly závady v elektronice (Siemens), jejíž oprava nebyla levná. V letech 2015 až 2016 bylo zrealizováno komplexní zateplení domu včetně výměny oken za okna s trojskly (obr. 4). Roční spotřeba domu se snížila na 12 000 m³.



Obr. 4 – Rekonstrukce a zateplení bytového domu Bří. Čapků 12, Brno

Fig. 4 – Reconstruction and insulation of the Apartment Building Bří. Čapků 12, Brno

Na podzim v roce 2020 však postupně došla životnost i u obou kotlů Viadrus (po 13 letech provozu). Servisní firma s poukazem, že již nemá náhradní díly na kotle, odmítla vůbec komunikovat, a tak nezbývalo než provizorně dokončit topnou sezónu 2020/21. Začátkem roku 2021 byla oslovena firma Thermona, která souhlasila s rekonstrukcí kotelny a jako optimální

řešení nabídla 3 kotle THERM 24 KDN spojené do kaskády (obr. 5) včetně nejmodernější elektroniky a řízení počítačem.

Pracovníci firmy připravili rekonstrukci kotelny na červen tak, že pouze 1 den byl dům bez teplé vody. Tyto kotle jsou řízeny elektronicky, ovládání je i na dálku pomocí datových kabelů nebo wi-fi. Kotelna teď připomíná spíše „velín teplárny“. A roční spotřeba kotlů opět klesla, a to na necelých 10 000 m³ plynu.



Obr. 5 – Kaskáda tří kotlů THERM 24 KDN (2021)
Fig. 5 – Cascade of three boilers THERM 24 KDN (2021)

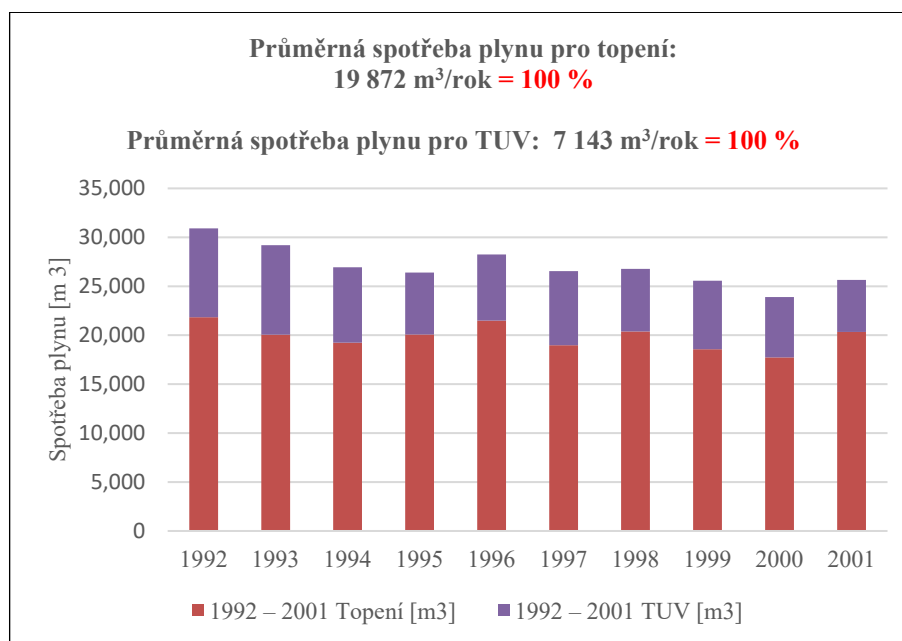
Pro vyhodnocení vlivů jednotlivých zásahů do otopné soustavy a konstrukce domu bylo toto třicetileté období rozděleno na 3 dekády (Tab. 2 a Grafu 2), které jsou následně charakterizovány:

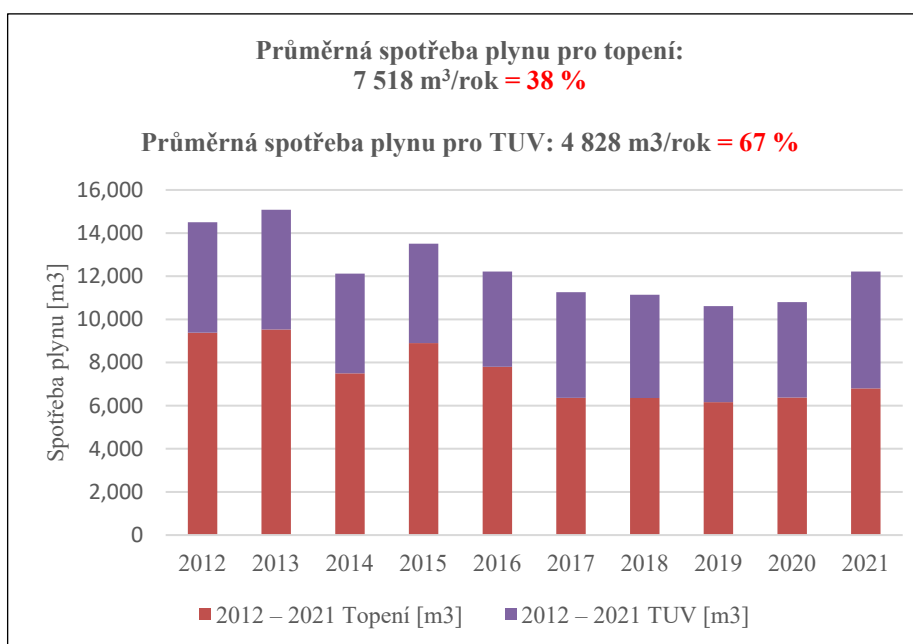
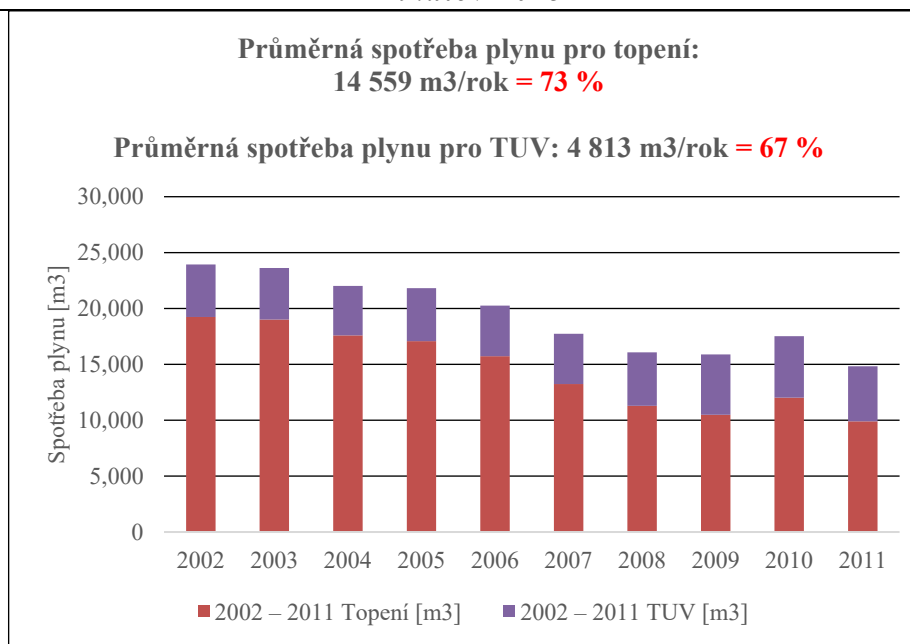
- a) Období 1992 až 2001 – původní plynové kotle, pořízené OPBH, jsou celou dobu v provozu, pouze je snaha optimalizovat jejich provoz a tím snížit spotřebu.
- b) Období 2002 až 2011 – je to období velkých zásahů do otopné soustavy. Jsou namontovány nové bojler, nové kotle Viadrus a jsou namontovány termoventily a měřiče tepla do otopné soustavy.
- c) Období 2012 až 2021 – je to období, kdy došlo ke kompletnímu zateplení domu a výměny oken za moderní okna s trojskly a dále k náhradě kotlů Viadrus za nejmodernější elektronicky řízené kotle Thermona a náhrada dosluhujících bojlerů za bojler nový.

Tab. 2 – Spotřeba plynu v bytovém domě (1992 – 2022)
 Tab. 2 – Gas consumption in a Apartment Building (1992 – 2022)

Rok	1992 – 2001		Rok	2002 – 2011		Rok	2012 – 2021	
	Topení [m ³]	TUV [m ³]		Topení [m ³]	TUV [m ³]		Topení [m ³]	TUV [m ³]
1992	21 847	9 060	2002	19 238	4 701	2012	9 380	5 120
1993	20 056	9 146	2003	19 006	4 616	2013	9 533	5 550
1994	19 237	7 697	2004	17 589	4 424	2014	7 495	4 624
1995	20 066	6 336	2005	17 073	4 748	2015	8 901	4 610
1996	21 501	6 753	2006	15 730	4 532	2016	7 806	4 415
1997	18 973	7 574	2007	13 246	4 490	2017	6 366	4 896
1998	20 386	6 399	2008	11 289	4 790	2018	6 354	4 784
1999	18 573	6 994	2009	10 495	5 400	2019	6 166	4 450
2000	17 741	6 162	2010	12 023	5 500	2020	6 379	4 423
2001	20 336	5 310	2011	9 900	4 930	2021	6 802	5 412
Celkem	198 716	71 431		145 589	48 131		75 182	48 284
Průměr	19 872	7 143		14 559	4 813		7 518	4 828

Tato spotřeba je pak graficky pro každou dekádu zobrazena v Grafu 2.





Graf 2 – Spotřeby plynu v bytovém domě po dekádách (1992 – 2022)
Chart 2 – Gas consumption in a Apartment Building (1992 – 2022)

Pokud bychom průměrnou roční spotřebu plynu za topivo v první dekádě označili jako 100 %, tak v druhé dekádě činí 73 % a ve třetí dekádě 38 %. Ve stejném období je průměrná spotřeba plynu na přípravu TUV po dekádách 100 %, 67 % a 67 %. Je zřejmé, že ve druhé a třetí dekádě se spotřeba plynu na přípravu TUV nemění, zatímco spotřeba plynu na vytápění ve třetí dekádě činí jen 38 % spotřeby plynu v první dekádě. Uvedené údaje prokazují, že jak technické zhodnocení staré otopné soustavy, tak stavební modernizace staršího domu má zásadní vliv na snížení energetické náročnosti stavby, zejména na vytápění.

6 ZÁVĚR

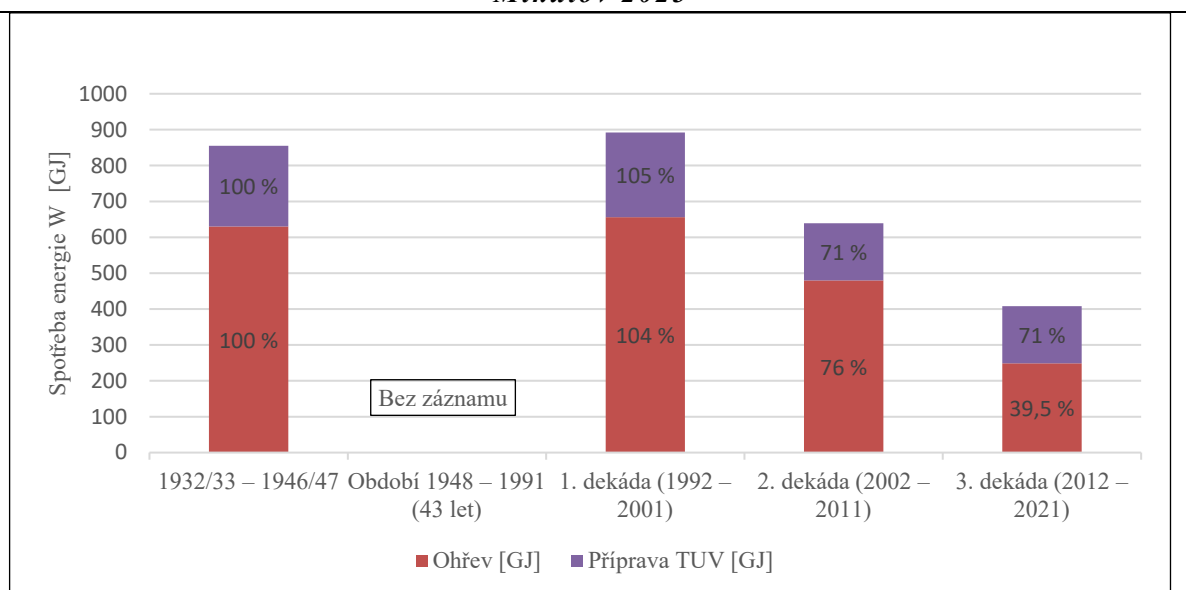
Archiv bytového domu Bří. Čapků 12 (dříve Pod strání 12), Brno poskytuje unikátní informace z období od vzniku tohoto domu v 30. letech minulého století do současnosti. Zachovány byly údaje o způsobu vytápění objektu, spotřebě topiva pro vytápění a pro ohřev teplé vody. Z těchto podkladů je pak možno vysledovat energetickou náročnost bytového domu a posoudit a kvantifikovat, jak se v tomto konkrétním případě projeví modernizační zásahy nejen do otopné soustavy, ale také do samotné konstrukce domu.

Pokud vyjádříme výhřevnost paliv v GJ, můžeme srovnat spotřebu paliv v období 30. let a za poslední 3 dekády současného období. Přitom uvažujeme dle dostupných údajů, že 1 q koksu má výhřevnost 3 GJ a 1 000 m³ zemního plynu má výhřevnost 33 GJ. Výsledky jsou uvedeny v Tab. 3 a Grafu 3.

Tab. 3 – Porovnání energetické náročnosti bytového domu
Tab. 3 – Comparison of Apartment Building energy performance

Druh topiva	Koks	Množství G [q]	Energie W [GJ]	Srovnání S [%]
Období 1932/33 – 1946/47	Ohřev	210	630	100
	Příprava TUV (1937– 46)	75	225	100
Období 1948 – 1991	Bez záznamu			
Druh topiva	Plyn	Množství V [m ³]	Energie W [GJ]	Srovnání S [%]
1. dekáda 1992 – 2001	Ohřev	19 872	656	104
	Příprava TUV	7 143	236	105
2. dekáda 2002 – 2011	Ohřev	14 559	480	76
	Příprava TUV	4 813	159	71
3. dekáda 2012 – 2021	Ohřev	7 518	249	39,5
	Příprava TUV	4 828	159	71

Pozn.: V období 1932/33 – 1946/47 se ve skutečnosti začala teplá voda připravovat až po 5 letech provozu kotelny.



Graf 3 – Porovnání energetické náročnosti bytového domu (1932 – 1947, dále po dekádách 1992 – 2021)

Chart 3 – Comparison of Apartment Building energy performance (1932 - 1947, then by decade 1992 - 2021)

Je zřejmé, že neseřízené plynové kotle v první dekádě (1992 – 2001) byly pro vytápění domu a přípravu TUV energeticky náročnější, nežli kotle na koks v 30. letech. Spotřeba energie dosahovala 104 až 105 % spotřeby 30. let. Ve druhé sledované dekádě (2002 – 2011) došlo k významným technickým úpravám otopné soustavy (výměna kotlů, výměna bojlerů, montáž termoventilů a zavedení měřičů tepla). Spotřeba energie na vytápění klesla na 76,2 % a energie na přípravu TUV na 71,0 % spotřeby 30. let. Spotřeba energie na přípravu TUV se však již nezměnila a zůstala na 71,0 % spotřeby 30. let. Ve třetí sledované dekádě (2012 – 2021) došlo k zateplení bytového domu a výměně kotlů, spotřeba energie na vytápění klesla na 39,5 % spotřeby 30. let. Spotřeba energie na přípravu TUV se však již nezměnila a zůstala na 71% spotřeby 30. let.

7 LITERATURA

- [1] Zákon 64/1894, kterým se vydává stavební řád pro markrabství Moravské (ze dne 16. června 1894)
- [2] Zákon 76/1927 Sb. o přímých daních (ze dne 15. června 1927)
- [3] Vládní nařízení 175/1927 Sb. (kterým se provádí zákon 76/1927 Sb.)
- [4] Zákon 45/1930 Sb. o stavebním ruchu (ze dne 10. dubna 1930)
- [5] Vládní nařízení 66/1930 Sb. (o podpoře zákona 45/1930 Sb.)
- [6] Písemný archiv domu Bří. Čapků 12, Brno

OCEŇOVÁNÍ VĚCNÝCH BŘEMEN A ZEMĚDĚLSKÝCH POZEMKŮ

VALUATION OF ENCUMBRANCES AND AGRICULTURAL LANDS

Petr Polák¹⁸⁾, Jakub Kalenský¹⁹⁾

ABSTRAKT:

Příspěvek pojednává o oceňování věcných břemen a zemědělských pozemků pohledem Ministerstva financí České republiky. A to v kontextu úředního oceňování majetku. Příspěvek nastiňuje odborný vhled do oceňování majetku ve smyslu problematiky oceňování věcných břemen dle zákona o oceňování majetku s účinností od 1. ledna 2021 a celistvý pohled na oceňování zemědělských pozemků.

ABSTRACT:

The paper discusses the valuation of easements and agricultural land from the perspective of the Ministry of Finance of the Czech Republic. And that in the context of official valuation of property. The contribution outlines a professional insight into the valuation of property in the sense of the issue of valuation of easements according to the Act on Valuation of Property with effect from January 1, 2021 and comprehensive view of the valuation of agricultural land.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Oceňování, věcné břemeno, zemědělský pozemek

KEYWORDS:

Valuations, encumbrance, agricultural land

1 ÚVOD

Novelou zákona č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů (zákon o oceňování majetku), a navazující prováděcí vyhlášky se s účinností od 1. 1. 2021 podstatně změnil postup ocenění věcných břemen a definoval způsob oceňování závady na nemovité věci. Věcná práva k nemovitým věcem jsou vypořádána ve čtvrtém dílu zákona o oceňování majetku, konkrétně v § 16a oceňování práva stavby, v § 16b oceňování věcných břemen a v § 16c ocenění závady na nemovité věci. V prováděcí vyhlášce to jsou ustanovení § 39a a § 39b.

Věcná břemena i závady na majetku jsou v zákoně o oceňování majetku vypořádávána v souladu se zákonem č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů, (dále jen „občanský zákoník“). Věcné břemeno je definováno v §§ 1257 a dalších občanského zákoníku.

2 VĚCNÁ BŘEMENA

Věcná břemena se dělí na služebnosti a reálná břemena. Jedná se o dva rozdílné způsoby omezení vlastnického práva.

Služebnost omezuje vlastníka věci tím způsobem, že je povinen něco strpěti či se něčeho zdržeti, tedy služebnost zakládá pasivní povinnosti vlastníka. Naopak reálné břemeno

¹⁸⁾ Polák, Petr, Ing, Ministerstvo financí, Letenská 525/15 Praha 1, Petr.Polak2@mfcf.cz

¹⁹⁾ Kalenský, Jakub, Ing, Ministerstvo financí, Letenská 525/15 Praha 1, Jakub.Kalensky@mfcf.cz

představuje povinnost vlastníka něco dát či něco konat. Funkce práva ze služebnosti je funkce užívací, kdežto funkce reálných břemen je funkce zaopatřovací. Služebnost je povinnost vlastníka věci (povinného), aby zůstal ve vymezených případech vůči potřebě oprávněného ze služebnosti pasivní. Jinými slovy, aby povinný z věcného břemene strpěl, nebo se zdržel určité činnosti, kterou by povinný bez existence služebnosti vůči oprávněnému z věcného břemene tolerovat nemusel (MF, 2022; Bradáč a Polák, 2022).

Jako příklad lze uvést právo chůze a jízdy (pro oprávněného) přes pozemek (povinného).

Reálné břemeno může vzniknout pouze na věcech evidovaných ve veřejném seznamu, zatímco služebnost může vzniknout na všech věcech. Reálné břemeno je v podstatě služebnost naruby. Obsah reálného břemene spočívá v tom, že vlastník určité věci musí aktivně konat či plnit. Jako příklad reálného břemene se často uvádí tzv. výměnek, kdy povinná osoba poskytuje oprávněné osobě bydlení, ale také jí poskytne výživu nebo osobní péči, nebo třeba povinný z věcného břemene musí dát oprávněnému část úrody ze zahrady (MF, 2022; Bradáč a Polák, 2022).

Pokud je někdo oprávněný z věcného břemene, tak musí nahradit vlastníkovi věci poměrnou část nákladů či znehodnocení věci tímto věcným břemenem (újmu na nemovité věci). Vlastník nemovité věci, který je povinný z věcného břemene, má nárok na náhradu způsobené újmy (škody).

Majetková újma představuje jakoukoliv ztrátu na majetku, což je škoda skutečná (to, o co se hodnota majetku snížila), ale patří sem i ušlý zisk (to, o co se hodnota majetku nezvýšila, ačkoliv se to dalo s ohledem na obvyklý běh věcí očekávat). Újma v majetkové sféře postiženého je pak vždy vyjádřitelná penězi, a tím pádem i finančně nahraditelná.

Občanský zákoník pojem „odpovědnost za škodu“ v obecné rovině neuvádí, spočívá ovšem na principu odpovědnosti za řádné plnění povinností. Předpokladem vzniku povinnosti nahradit škodu pak je mimo jiné právě vznik újmy.

K ocenění věcného břemene se obecně přistupuje při jeho zřízení. K oceňování závady na nemovité věci z titulu věcného břemene se obvykle přistupuje v době, kdy je třeba ocenit nemovitou věc včetně již dříve na ní zřízeného věcného břemene. Tj. např. pro záměr budoucího prodeje. Při určování výše náhrady škody se vychází z obvyklé ceny, kterou měl majetek v době poškození. Podrobný způsob ocenění věcného břemene nebo jiného práva zřízeného jinak než věcným břemenem, obdobným služebnosti nebo reálnému břemenu, jako závady na nemovité věci, je zveřejněn v prováděcí vyhlášce k zákonu o oceňování majetku. Jedná se o prováděcí vyhlášku č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška), ve znění pozdějších předpisů, (dále jen "oceňovací vyhláška", nebo „OV“). Novela oceňovací vyhlášky účinné od 1. 1. 2021 nově zavádí podrobné ocenění závady na nemovité věci.

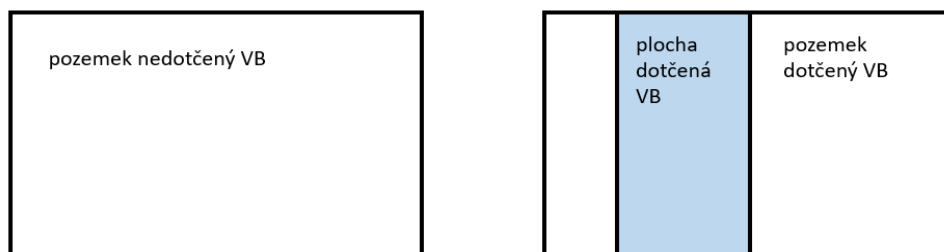
Dříve se při výpočtu ceny věcného břemene uplatňoval výnosový způsob ocenění metodou věčné renty na základě ročního užítku oprávněného z věcného břemene a počtu let jeho trvání, nejvýše však 5ti/10ti let. Tento postup ocenění nebyl zcela spravedlivý a reálný a již úplně nekorespondoval se současnou praxí tržního oceňování.

Nově se pro výpočet použije určení současné hodnoty budoucích příjmů, což umožňuje objektivnější přístup k určení ceny věcného břemene. Navrhovaná metoda výpočtu vychází z doby dalšího trvání věcného břemene, a to jak pro služebnost, tak i pro reálné břemeno. Věčná renta se používá pouze v případech, kdy věcné břemeno bylo zřízeno na dobu neurčitou nebo pokud nelze objektivně určit dobu jeho trvání (např. při sjednané rozvazující podmínce), přičemž odpadlo výpočtové omezení 5ti/10ti let. Pokud se jedná o vykupitelné služebnosti nebo reálná věcná břemena zřízená na dobu neurčitou, cena se určí z ujednání ze smlouvy o zřízení věcného břemene (MF, 2022; Bradáč a Polák, 2022).

Způsob ocenění věcných břemen je definován v § 39a oceňovací vyhlášky (obecný způsob), v § 39b oceňovací vyhlášky je zavedeno oceňování zjednodušeným způsobem pro účely technické infrastruktury v komunikacích.

V § 39a oceňovací vyhlášky je upraven obecný postup určení ročního užítku pro oprávněného z věcného břemene. Vychází se přitom z rozsahu a obsahu věcného břemene, které určuje primárně smlouva nebo rozhodnutí orgánu veřejné moci. Není-li ve smlouvě rozsah závazku jednoznačně určen, jsou rozhodující místní zvyklosti nebo se rozsah služebnosti řídí potřebou panující nemovitosti v době sjednání věcného břemene. Zohlednění nákladů na zachování a opravu zatížené nemovité věci se uplatní i v případech, kdy nejsou uvedeny ve smlouvě; smluvně nelze postihnout všechny případy, které mohou ve skutečnosti nastat (MF, 2022; Bradáč a Polák, 2022).

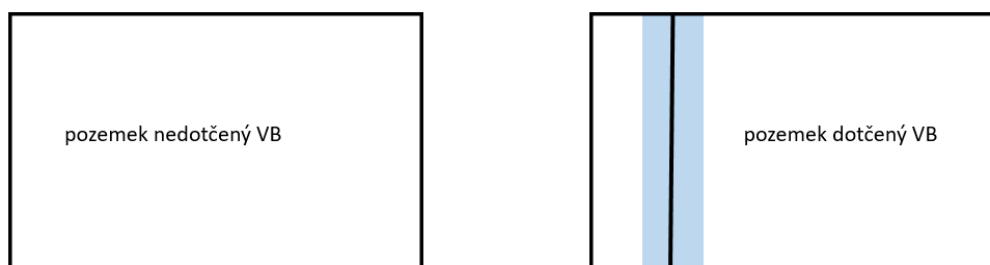
2.1 Určení hodnoty věcného břemene podle § 39a oceňovací vyhlášky



Obr. 1 – Určení hodnoty věcného břemene podle § 39a
Fig. 1 – Determining the value of the encumbrance according to § 39a

Ustanovení § 39b oceňovací vyhlášky zavádí zjednodušený způsob ocenění, který je určen pro ocenění věcného břemene pro technickou infrastrukturu na dobu neurčitou pro podzemní vedení umístěné do silničního pozemku nebo do pomocného silničního pozemku. Stavby technické infrastruktury (zejména inženýrských sítí, sítí energetické infrastruktury a infrastruktury elektronických komunikací) jsou ve většině případů zřizovány ve veřejném zájmu. Jedná se tudíž o specifická věcná břemena, a proto je pro ně zřízen samostatný způsob jejich oceňování (MF, 2022; Bradáč a Polák, 2022).

2.2 Určení hodnoty věcného břemene podle § 39b oceňovací vyhlášky



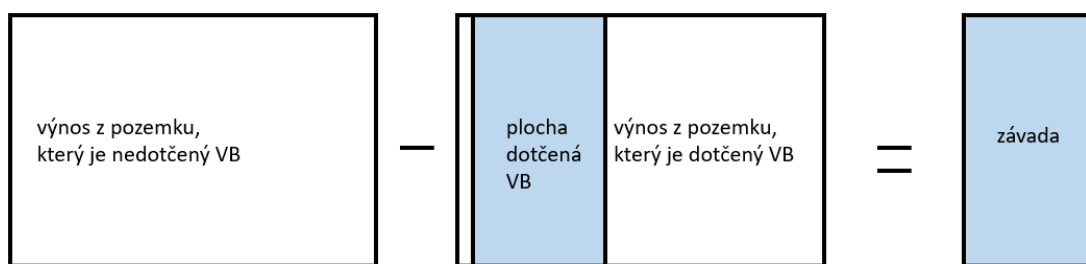
Pozn. šířka VB je zohledněna v koeficientu míry užitku a omezení vlastníka nemovité věci – viz. tabulka č. 1, příloha č. 22a oceňovací vyhlášky.

Obr. 2 – Určení hodnoty věcného břemene podle § 39b
Fig. 2 – Determining the value of the encumbrance according to § 39b

Odděleně je v § 39b oceňovací vyhlášky upraveno určení ročního užitku pro služebnost inženýrské sítě nebo věcné břemeno pro technickou infrastrukturu (technickou infrastrukturou se rozumí technická infrastruktura ve smyslu příslušného ustanovení a definice podle stavebního zákona), které jsou zřizovány podle zákona (MF, 2022; Bradáč a Polák, 2022).

3 ZÁVADA NA NEMOVITÉ VĚCI

Úprava ocenění závady na nemovité věci je řešena v § 39c – oceňování závady na nemovité věci.



Závada = (výnos z pozemku nezatíženým věcným břemenem) – (výnos z pozemku zatíženým věcným břemenem)

Obr. 3 – Závada na nemovité věci
Fig. 3 – Defect in immovable property

Zákon o oceňování majetku v ustanovení § 16c definuje závadu na nemovité věci. Oceňovací vyhláška potom v ustanovení § 39c zpřesňuje způsob, jakým se má k ocenění závady na nemovité věci přistupovat.

Možným důsledkem věcných břemen je, že jeho existence může mít charakter tzv. závady na nemovité věci. V případě závady v zásadě jde o práva zatěžující nemovitou věc. Podle § 1284 občanského zákoníku vlastník věci nese všechny náklady s věcným břemenem spojené

a musí věc udržovat v dobrém stavu. Přesahují-li náklady užitek, který vlastníkovu zbývá, musí povinný buď tyto zvýšené náklady nést či se na nich podílet, anebo od užívání upustit. Podle § 1287 občanského zákoníku oprávněný z věcného břemene přejímá všechny závady, které na věci vázly v době, kdy byla služebnost zřízena. Nese také náklady, bez nichž by se plodů a užitků z věci nedosáhlo (MF, 2022; Bradáč a Polák, 2022).

Za závadu na nemovité věci lze považovat např. i ochranná pásma (např. venkovního vedení velmi vysokého napětí), která se zohledňují a jsou uvažována až v § 39c oceňovací vyhlášky - „Oceňování závady na nemovité věci“. Za závadu dle § 16c odst. 2 písm. a) zákona o oceňování majetku se nepovažuje právo, které podstatně neomezuje vlastnické, užívací nebo požívací právo k nemovité věci a nemá tak významný vliv na výši její ceny.

Výše ročního užitku oprávněného může být výrazně odlišná/rozdílná od výše roční újmy povinného z věcného břemene. Ocenění výše újmy vlastníka nemovité věci zatížené věcným břemenem nebo jiným právem zřízeným ze zákona (např. ochranná pásma) se určuje jako závada na nemovité věci.

Výše újmy vlastníka nemovité věci jako závady na nemovité věci se pak určí na základě snížení ročního užitku vlastníka nemovité věci v návaznosti na míru omezení užívacího práva nebo spoloužívacího práva a druhu nemovité věci. Vlastní výpočet je obdobný jako u věcných břemen, přitom se oceňuje omezení vlastnického práva po dobu trvání věcného břemene z pohledu povinného (pohled náhrady ze strany povinného) a dále se oceňuje pohled ze strany oprávněného (užitek) z věcného břemene (MF, 2022; Bradáč a Polák, 2022).

U služebnosti se v ročním užitku zohledňuje míra omezení užívání nemovité věci. Což znamená, že je zohledněna míra omezení práva povinného užívat věcným břemenem zatíženou nemovitou věc a z toho vyplývající omezení povinného z věcného břemene. Užitek oprávněného z věcného břemene může být jiný, než omezení povinného z věcného břemene. Újma povinného z věcného břemene se oceňuje samostatně.

4 ÚJMA (ZÁVADA) ZATĚŽUJÍCÍ NEMOVITOU VĚC

Ve vazbě na nový občanský zákoník obsahuje nová zákonná úprava i upřesnění v případě práva stavby a věcných břemen. Pro účely určení ceny nemovité věci zatížené věcným břemenem nebo jiným věcným právem zřízeným ze zákona se tato práva oceňují jako závada na nemovité věci. Za tímto účelem je zaveden termín „újma vlastníka nemovité věci“, která se určí jako ztráta užitku vlastníka z důvodu jejího zatížení těmito právy (MF, 2022; Bradáč a Polák, 2022).

Zavedení ocenění věcného břemene, popřípadě jiného omezení vlastnického nebo užívatelského práva obdobné věcnému břemenu (služebnosti) snižující významně cenu nemovité věci, jako závady na nemovité věci, vyplynulo z potřeby objektivního ocenění nemovité věci zatížené těmito právy. Omezení vlastnického práva povinného z věcného břemene se v mnohých případech neshoduje s užtkem oprávněného. Z těchto důvodů byl nově zaveden termín „újma“ vlastníka nemovité věci, která se určí jako ztráta užitku nemovité věci v návaznosti na její zatížení. Jedná se (především) o problém při zřizování staveb infrastruktury (sítí energetické infrastruktury a infrastruktury elektronických komunikací), kdy již v územním řízení dochází ze zákona k vymezení ochranného pásma sítě a teprve následně mají provozovatelé sítě povinnost sjednat s vlastníkem nemovité věci služebnost inženýrské sítě. Ve většině případů jsou ochranná pásma většího plošného rozsahu, než je rozsah sjednáváné služebnosti. Je zřejmé, že i ochranná pásma omezují vlastníka nemovité věci v návaznosti na druh stavby (infrastruktury) a druhu nemovité věci, kterou zatěžují. Zákon o oceňování majetku a na něj navazující oceňovací vyhláška umožňují v těchto případech, kdy existence ochranného

pásma významně snižuje cenu předmětné nemovité věci, zohlednit tuto závadu (újmu) v ceně předmětné nemovité věci (MF, 2022; Bradáč a Polák, 2022).

Novela zákona o oceňování majetku tak nově umožňuje zohlednit v ceně nemovité věci nejen soukromoprávní, ale i veřejnoprávní omezení. Postup určení ceny závady pro její uplatnění v ceně nemovité věci, určí vyhláška. Oceňování závad zatěžujících nemovitou věc je konkrétně řešeno v § 39c oceňovací vyhlášky.

5 OCEŇOVÁNÍ ZEMĚDĚLSKÝCH POZEMKŮ

Zemědělské pozemky se dle zákona o oceňování majetku (ZOM) oceňují zjištěnou cenou výnosovým způsobem podle bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ). Výnosový způsob ocenění zemědělských pozemků je založen na výnosech zemědělské produkce, která je závislá na kvalitě a vlastnostech půdy, a to ve vazbě na její produkční schopnost, tzv. bonitě, která je vyjádřena kódem BPEJ.

Zjištěná cena zemědělských pozemků v současnosti nereflektuje na možnost jiného využití nebo na čerpání dotací, které mají zásadní vliv na jejich tržní hodnotu. Kritériem pro stanovení úředních cen zemědělské půdy bylo ekonomické ocenění HRRE (hrubý roční rentní efekt) rostlinné výroby v daných agroekologických podmínkách při normativně stanovené efektivnosti hospodaření. V případě zohlednění dotací by se patrně zjištěná cena u méně bonitních zemědělských pozemků až násobně navýšila (záleží na politickém rozhodnutí ohledně podmínek dotací) a odpovídala by trhu.

V České republice třídění zemědělské půdy podle BPEJ zajišťuje pomocí vlastních odborných pracovníků Státní pozemkový úřad České republiky (SPÚ). Zatřídění do jednotlivých skupin BPEJ se provádí pomocí pevně stanovených metodických postupů. BPEJ je pramenem podrobných informací nejen o půdně-produkční charakteristice území, ale také o geologických, půdně-retenčních, půdně-genetických, půdně-ekologických, morfologických, klimatických a hydrologických vlastnostech stanoviště. BPEJ má tedy zároveň význam pro vyhlásování zvláště chráněných území ve smyslu § 18 a 19 zákona č. 138/1973 Sb., o vodách (vodní zákon) a § 14 zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

Jednotlivé kódy BPEJ jsou uváděny na listech vlastnictví v katastru nemovitostí. V oceňovací vyhlášce (OV) jsou potom pro jednotlivé BPEJ uváděny jejich „základní ceny“. Dle přílohy č. 5 OV jsou ze strany MF umožněny (a předepsány) úpravy (korekce) základních cen BPEJ, které přibližují předmětnou hodnotu k trhu a zohledňují případný potenciál pozemku. MZe a SPÚ pro svoje účely (např. výpočet nájemného, stanovení průměrných cen ZP) úpravu hodnoty pozemku dle přílohy č. 5 OV nepoužívají.

U zemědělských pozemků, které nejsou bonitovány, se cena určí podle vyhlášky Ministerstva zemědělství o stanovení seznamu katastrálních území s přiřazenými průměrnými cenami zemědělských pozemků (č. 298/2014 Sb. - vyhláška MZe). Tyto ceny jsou tvořeny váženým průměrem podle velikosti ploch a zastoupení jednotlivých BPEJ v dotčeném katastrálním území.

5.1 Využití ocenění zemědělských pozemků

Daňové

- Daň z nemovitých věcí využívá průměrné ceny dle vyhlášky MZe odvozované od BPEJ, jako základ daně.
- Daň z příjmu při převodu vlastnictví (v některých případech).

Výkup a vyvlastnění

- Stát nabývá majetek za cenu zjištěnou (BPEJ, průměrné ceny dle vyhlášky MZe).
- Liniový zákon č. 416/2009 Sb. odkazuje na obvyklou cenu, ale v případě, kdy obvyklá cena nejde určit, použije se cena zjištěná (BPEJ, průměrné ceny dle vyhlášky MZe).

Odvození nájemného

- SPÚ a ÚZSVM používá cenu zjištěnou pro odvozování výše nájemného u zemědělských pozemků.
- MZe a SPÚ pro svoje účely (např. výpočet nájemného, stanovení průměrných cen ZP) nepoužívají přímo BPEJ a úpravu hodnoty pozemku dle přílohy č. 5 OV, ale dle § 4 odst. 4 zákona č. 503/2012 Sb. průměrné ceny dle vyhlášky MZe.

Ostatní

- V případě určování obvyklé ceny a tržní hodnoty se současně určuje cena zjištěná (oceňovací vyhláška §1c).

6 ZÁVĚR

Tento příspěvek představil v obecné šíři oceňování věcných břemen a zemědělských pozemků pohledem Ministerstva financí České republiky pro odbornou oblast oceňování nemovitých věcí a to v kontextu oceňování dle cenových předpisů, kterou má ústřední orgán státní správy v gesci.

Příspěvek přiblížil odborné veřejnosti odborný vhled do oceňování majetku ve smyslu problematiky oceňování věcných břemen dle zákona o oceňování majetku s účinností od 1. ledna 2021 a celistvý pohled na oceňování zemědělských pozemků. Hlavním cílem tohoto příspěvku bylo představení laické a odborné veřejnosti v obecné rovině odbornou problematiku Ministerstva financí pro expertní oblast oceňování majetku.

7 LITERATURA

- [1] BRADÁČ Albert a POLÁK Petr, 2022. *Úřední oceňování majetku 2022: zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku, v aktuálním znění, vyhláška č. 441/2013 Sb. K provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška) v aktuálním znění, včetně novely č. 424/2021 Sb. související předpisy, tabelární přehled postupů ocenění věcí nemovitých*. Brno: Akademické nakladatelství CERM. ISBN 978-80-7623-077-4.
- [2] MINISTERSTVO FINANCÍ, 2022. Veřejný sektor – Oceňování majetku. *Stanovisko k problematice oceňování věcných břemen* [online]. 07. 01. 2022 [cit. 08. 01. 2023] Dostupné z: [Stanovisko k problematice oceňování věcných břemen | Komentáře a stanoviska | Ministerstvo financí ČR \(mfcr.cz\)](#).

ABSTRAKT:

Příspěvek je věnován nové právní úpravě veřejného stavebního práva a otázkám spojeným s legislativou v této oblasti. V roce 2021 byl schválen nový stavební zákon, který by měl mimo jiné reorganizovat veřejnou stavební správu a měl zjednodušit procesy v rámci povolování staveb. Zákon má plně nabýt účinnosti ke dni 1. 7. 2023. V roce 2022 byla připravena zásadní novela doposud plně neúčinného nového stavebního zákona. Příspěvek bude zaměřen na vybrané otázky upravované stavebním zákonem, např. na digitalizaci stavební správy, změnu organizace stavební správy.

ABSTRACT:

The paper is devoted to the new legal regulation of public construction law and issues related to legislation in this area. In 2021, a new construction law was approved, which should, among other things, reorganize the public construction administration and should simplify the processes of building permits. A major amendment to the hitherto fully ineffective new Construction Act was prepared in 2022. The paper will focus on selected issues regulated by the Construction Act, such as the digitalization of the construction administration.

KLÍČOVÁ SLOVA:

stavební zákon, územní plánování, stavební povolení, kolaudace, užívání staveb

KEYWORDS:

Building Act, Territorial Planning, Building Permits, Acceptance, Use of Buildings

1 ÚVOD

V průběhu několika posledních let probíhá diskuze mezi odbornou i laickou veřejností ohledně nutnosti zkvalitnit legislativní prostředí v oblasti povolování staveb, ale probíhal také několikaletý proces přípravy a schvalování nového stavebního zákona. V rámci novelizace stavebního zákona došlo také k množství změn v legislativě ve vztahu k souvisejícím oblastem, které se stavebnictvím souvisí. Deklarovaným cílem zákonodárce byla snaha přiblížit veřejné stavební právo standardům vedoucím k jeho zefektivnění, odstranění obstrukcí, průtahů či bariér, které dnes omezují výstavbu a rozvoj České republiky. Veškeré kroky zákonodárce při rekodifikaci měly tedy směřovat ke zjednodušení procesů a pravidel vedoucích k povolování staveb a celkově k zajištění výstavby.

V roce 2019 byl zveřejněn věcný záměr stavebního zákona, který představil nová základní pravidla veřejného stavebního práva, včetně návrhu na reformu veřejné správy v oblasti stavební. Paragrafované změny byly zpracovány koncem roku 2019. Legislativní proces schvalování nového předpisu byl završen dne 13. července 2021, kdy byl ve Sbírce zákonů zveřejněn nový schválený stavební zákon pod číslem 283/2021 Sb.

²⁰⁾ Příjmení, jméno, tituly – 1. autor, pracoviště, adresa, telefon, e-mail

Účinnost nového stavebního zákona nastupuje postupně, komplexně by měl zákon nabýt účinnosti ke dni 1. 7. 2023. Opakovaně se však diskutuje možnost odložení účinnosti a v současné době dochází ke schvalování novely tohoto zákona.

Příspěvek se níže bude věnovat aktuálnímu stavu výše připravované rekodifikace a vybraným změnám, a to jak schváleným změnám, tak návrhům na jejich změny.

2 STAVEBNÍ ZÁKON Č. 283/2021 SB.

2.1 Účinnost

Jak bylo výše uvedeno stavební zákon č. 283/2021 Sb. (dále jen „nový stavební zákon“) nabývá účinnosti postupně, kdy některá ustanovení zákona jsou k dnešnímu dni již účinná. Vzhledem ke společenským (politickým) změnám a k projednávaným novelizacím nového stavebního zákona však i některá ustanovení, která nabyla účinnosti nemohla být naplněna.

2.1.1 Účinnost ke dni 14. 7. 2021

Ke dni 14. 7. 2021 zákonodárce stanovil účinnost pro ustanovení:

- § 36 – vymezená území pro obranu a bezpečnost (MV, MO);
- § 319 - územní rozvojový plán vydaný podle dosavadních právních předpisů se považuje za územní rozvojový plán podle tohoto zákona;
- § 322 odst. 1 a 3 - územně plánovací dokumentace schválené přede dnem 1. ledna 2007 pozbývá platnosti nejpozději 31. 12. 2028;
- § 324 - Části územně plánovací dokumentace vydané podle zákona č. 183/2006 Sb., které nemohou být podle nového stavebního zákona její součástí, se nepoužijí a při nejbližší změně musí být z této dokumentace vypuštěny; toto vypuštění nepodléhá posuzování vlivů na udržitelný rozvoj území. Vyhodnocení vlivů na udržitelný rozvoj území, které se vztahuje k původní územně plánovací dokumentaci, se neupravuje.
- § 326 odst. 1 - Stavební uzávěry vydané podle zákona č. 50/1976 Sb. z důvodu zamezení možnosti ztížení nebo znemožnění budoucího využití území podle připravované územně plánovací dokumentace pozbývají platnosti dnem nabytí účinnosti tohoto ustanovení.

2.1.2 Účinnost ke dni 1. 1. 2022

Ke dni 14. 7. 2021 zákonodárce stanovil účinnost pro ustanovení:

- § 15 až 18 – mělo dojít ke zřízení Nejvyšší stavební úřad, Specializovaný a odvolací stavební úřad a krajské stavební úřady, které tvoří soustavu orgánů státní stavební správy a které jsou správními úřady;
- § 312 odst. 1 a 7 – mělo dojít k přechodu výkonu práv a povinností ze služebního poměru a z pracovněprávních vztahů státních zaměstnanců a zaměstnanců v pracovním poměru a první systemizaci služebních míst a první systemizaci pracovních míst;
- § 313 odst. 1 a 2 – předseda Nejvyššího stavebního úřadu měl vyhlásit do 31. října 2022 výběrové řízení na služební místo ředitele Specializovaného a odvolacího stavebního úřadu a na služební místa ředitelů jednotlivých krajských stavebních úřadů a Stavebního úřadu pro hlavní město Prahu;
- § 315 odst. 1 – mělo dojít k přechodu majetku a práva hospodaření na nově vzniklé správní orgány.

Přestože výše uvedená ustanovení formálně nabyla účinnosti, jejich faktické dopady a faktické právní účinky nastávají až k datu účinnosti nového stavebního zákona, neboť přechod majetku a rozpočtových prostředků je vázán na okamžik přechodu působnosti podle dosavadních právních předpisů na orgány státní stavební správy, k čemuž dojde ke dni nabytí plné účinnosti nového stavebního zákona.

Vzhledem k projednávaným změnám organizační struktury veřejné stavební správy, lze očekávat, že některé výše uvedené správní orgány ani nevzniknou.

2.1.3 Účinnost ke dni 1. 1. 2023

Ke dni 1. 1. 2023 nabylo účinnosti ustanovení § 312 odst. 4, které stanovilo podmínku přechodu práv a povinností z pracovního poměru zaměstnanců podle odstavce 3 § 312 na stát, kterou má být předchozí písemná dohoda mezi Nejvyšším stavebním úřadem, zaměstnancem a územním samosprávným celkem.

Ke konzumaci tohoto ustanovení taktéž nejspíš s ohledem na výše uvedené nedojde.

2.1.4 Účinnost ke dni 1. 7. 2023

Ke dni 1. 7. 2023 by měl nabýt účinnosti zbytek nového stavebního zákona.

2.2 Vybrané změny veřejného stavebního práva

Nový stavební zákon zakotvuje a definuje některé pojmy a instituty veřejného stavebního práva, např. záměr, stavba, změna stavby, terénní úprava. Je však nutné podotknout, že řada z těchto institutů a definic je zakotvena i ve stávajícím stavebním zákoně.

Dále je navrhována změna organizace správy na úseku stavebním, kdy by měl vzniknout Nejvyšší stavební úřad, Specializovaný a odvolací st. Úřad a krajské stavební úřady, které by měly být dekoncentrovány a dále jiné stavební úřady.

Změny se dotknou i územního plánování, vymezení základů stavebního práva hmotného (požadavky na výstavbu, výjimky, požadavky na umístění staveb, technické požadavky na stavby, aj.), vymezení povinností jednotlivých dotčených osob jako stavebníka, projektanta, zhotovitele, vlastníka stavby, aj. Byť i zde je nutné podotknout, že obdobně vše zakotvuje i stávající stavební zákon.

Dále nový stavební zákon upravuje otázky stavebního řádu, vymezuje stavby, které je možné realizovat bez povolení, úkony před zahájením řízení (např. předběžná informace, vyjádření DOS, vyjádření vlastníků infrastruktury, aj.), způsob a formu podání, doručování, proces řízení o záměru, zrychlené řízení o povolení stavby, vymezuje nestavební záměry (změna využití území, dělení a scelování pozemků, ochranná pásma), změnu záměru před dokončením, řízení o odvolání, kolaudace, odstraňování staveb (nařízení, povolení, obnovení předchozího stavu, dodatečné povolení) a mimořádné postupy (opatření při hrozící pohromě, nález).

2.2.1 Organizace na stavebním úseku

Současný model orgánů vykonávajících správu na daném úseku odlišuje úřady územního plánování a úřady povolující stavební záměry a tzv. dotčené orgány, které zajišťují ochranu vybraných veřejných zájmů.

Při určení příslušného stavebního úřadu, který se bude stavbou zabývat, záleží na druhu stavby (stavební činnosti). Obecné (běžné) stavby (pro trvalé bydlení, pro rekreaci, přípojky) řeší obecné stavební úřady (zpravidla odbor výstavby městského či obecního úřadu). Speciální stavby řeší speciální stavební úřady: vodní díla vodoprávní úřady (zpravidla odbor životního

prostředí městského úřadu), komunikace silniční správní úřady (zpravidla odbory dopravy obecních, městských a krajských úřadů a Ministerstvo dopravy), stavby drah drážní správní úřady (Ministerstvo dopravy a Drážní úřad), letecké stavby Úřad pro civilní letectví. V případě pochybností, zda se stavbou má zabývat obecný stavební úřad, nebo speciální stavební úřad, rozhodne speciální stavební úřad. Podstatné je, že obecné stavební úřady a některé speciální stavební úřady vykonávají svoji působnost v rámci tzv. přenesené působnosti územní samosprávy.

Dalšími subjekty, které se podílí na výkonu veřejné správy v oblasti stavebního práva, jsou dotčené orgány, které chrání veřejné zájmy, jejichž ochrana je jim svěřena zvláštními zákony. Dotčené orgány lze charakterizovat jako orgány, které mají za úkol hájit veřejné zájmy, jejichž ochrana je jim svěřena zvláštními právními předpisy. Tyto jednotlivé veřejné zájmy mají v celé řadě případů ústavní zakotvení v Ústavě České republiky či v Listině základních práv a svobod. Vzhledem k tomu, že neexistuje a existovat nemůže jediný univerzální veřejný zájem, který by byl společný všem správním orgánům, je třeba řešit důsledky plurality veřejných zájmů, které z různých právních předpisů vyplývají a jejichž prosazovateli a ochránci současně jsou právě dotčené orgány. Veřejné zájmy chráněné řadou zvláštních zákonů jsou např. ochrana zdraví, ochrana životního prostředí, požární bezpečnost, ochrana památek, aj.

Model plánovaný dle nového stavebního zákona vytváří nové typy úřadů, které by již neměly být součástí územní samosprávy, ale měly by vykonávat svoji působnost jako přímý výkon státní moci. Vzniknout by měl Nejvyšší stavební úřad jako ústřední orgán (mělo dojít k přesunu výkonu pravomoci ústředního orgánu z ministerstva pro místní rozvoj na tento nově vzniklý úřad), Specializovaný a odvolací stavební úřad, krajské (státní) stavební úřady a jiné stavební úřady. Jinými stavebními úřady by měly být Ministerstvo obrany, Ministerstvo vnitra a Ministerstvo spravedlnosti. Dalším důležitým aspektem je sloučení obecných stavebních úřadů a speciálních stavebních úřadů do jednoho správního orgánu. Tj. např. povolovat stavbu vodního díla by nově měl dělat stavební úřad, zatímco vodoprávní úřad by povoloval nakládání s vodami.

Projednávaná novela nového stavebního zákona připravuje ještě jiný model struktury správních orgánů. Podle projednávané novely by ústředním orgánem mělo zůstat Ministerstvo. Nově by měl vzniknout Specializovaný a odvolací stavební úřad. Základ výkonu veřejné stavební správy by však měl zůstat v rámci výkonu přenesené působnosti územně samosprávných celků (krajské úřady, obecní stavební úřady) a dále by měly fungovat tzv. jiné stavební úřady. V rámci přípravy novely se navrhovala variantní řešení výkonu veřejné stavební správy obecními úřady.

2.2.2 Digitalizace stavebních procesů

Základem zjednodušení povolování stavebních záměrů by měla být tzv. digitalizace stavebního práva, která by měla usnadnit komunikaci mezi stavebníkem a jednotlivými správními orgány a mezi dotčenými subjekty jakou jsou např. vlastníci veřejné technické infrastruktury.

Dle nového stavebního zákona má být zřízen portál stavebníka, národní geoportál územního plánování, evidence stavebních postupů, evidence elektronických dokumentací, informační systém identifikačního čísla stavby a informační systém stavebního řízení.

Portál stavebníka by měl umožnit činit digitální úkony vůči stavebnímu úřadu a dotčenému orgánu, podávat žádosti vlastníku veřejné dopravní nebo technické infrastruktury, poskytovat vyjádření vlastníka veřejné dopravní nebo technické infrastruktury, aj. Tento portál by měl být základem pro zjednodušení komunikace.

Národní geoportál územního plánování je agendovým informačním systémem a zahrnuje územní plánování.

Evidence stavebních postupů by měla zajišťovat evidenci podání a jiných písemností, rozhodnutí a jiných úkonů stavebního úřadu nebo dotčeného orgánu, informací o oprávněné úřední osobě nebo osobách, dále by měla zahrnovat dokumentace pro povolení záměru, projektové dokumentace s výjimkou projektové dokumentace pro provádění stavby a výsledky zeměměřických činností, včetně souvisejících informací, za účelem plnění povinností podle tohoto zákona a evidence elektronických dokumentací.

Informační systém identifikačního čísla stavby je evidence popisných údajů o stavbách a zařízeních a přidělování jedinečného identifikátoru stavby nebo zařízení, který umožňuje identifikovat stavbu nebo zařízení v informačních systémech stavební správy.

Informační systém stavebního řízení by měl sloužit k výkonu působnosti stavebních úřadů, dotčených orgánů, činí-li úkony podle jiného právního předpisu sloužící jako podklad pro vydání rozhodnutí v řízení podle tohoto zákona, ústředních správních úřadů při výkonu kontroly působnosti orgánů státní stavební správy.

3 ZÁVĚR

Problematika povolování staveb je vždy velmi delikátní, protože se dotýká mnoha subjektů jejichž zájmy jsou mnohdy v protikladu. Pro stavebníka je prvotním cílem postavit co nejlukrativněji a nejrychleji zamýšlenou stavbu, s čímž souvisí otázka pravidel pro povolování staveb. Stavebníci by jistě uvítali pravidla pro povolování staveb co nejjednodušší, tak aby se mohli obracet na co nejméně dotčených subjektů, získali jejich vyjádření co nejrychleji a tím pádem co nejrychleji získali povolení ke stavbě. Na stranu druhou je nutné brát v potaz práva a oprávněné zájmy dotčených sousedů, které mnohdy navrhované stavební záměry zasáhnou negativně a je tak nutné zajistit řádnou a účinnou ochranu jejich práv. V této fázi může docházet a dochází ke sporům mnohdy osobním. Dále v oblasti výstavby vystupuje řada veřejných zájmů, které by měly být chráněny z logiky věci ze strany státu, tj. příslušnými orgány veřejné správy. Je tedy nutné zakotvit taková zákonná pravidla, která zajistí, aby nedocházelo ke zneužívání práv sousedů a subjektů chránících veřejné zájmy, a stejně tak aby nedocházelo ke zneužívání zrychlování řízení ze strany stavebníků na úkor ochrany ostatních práv. Toto vše je jistě nelehký úkol pro zákonodárce, který by měl být řešen právě stavebním zákonem. Vzhledem k tomu, že nový stavební zákon zatím nenabyl plné účinnosti, lze pouze dovozovat, zda výše uvedené dostatečně zajistí.

4 LITERATURA

- [1] Stavební zákon č. 183/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
- [2] Stavební zákon č. 283/2021 Sb.
- [3] Návrh novely nového stavebního zákona.

**STANDARDS ZPRACOVÁNÍ ZNALECKÝCH POSUDKŮ PRO STÁTNÍ
POZEMKOVÝ ÚŘAD (NOVELIZACE K DATU 2. 1. 2023)**

**STANDARDS FOR THE PROCESSING OF EXPERT OPINIONS FOR THE STATE
LAND OFFICE (AMENDED VERSION AS OF DATE 2. 1. 2023)**

Vlastimil Vala²¹⁾, Augustin Sadílek²²⁾, Filip Hakl²³⁾, Eva Mačurová²⁴⁾

ABSTRAKT:

Tímto příspěvkem bychom chtěli odbornou znaleckou veřejnost seznámit s novelizovaným zněním Standardů zpracování znaleckých posudků pro Státní pozemkový úřad.

ABSTRACT:

With this contribution, we would like to familiarize the professional expert public with the revised version of the Standards for the processing of expert opinions for the State Land Office.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Znalec, znalecká kancelář, znalecká činnost, znalecký posudek, standardy, Státní pozemkový úřad.

KEYWORDS:

Expert, expert office, expert activity, expert report (expert opinion), standards, State Land Office.

1 ÚVOD

V roce 2016 zavedl Státní pozemkový úřad (dále jen „SPÚ“) vlastní „*Standardy zpracování znaleckých posudků pro oceňování majetku ve vlastnictví státu, s kterým má příslušnost hospodařit Státní pozemkový úřad*“ [1]. Jejich potřeba vyplynula ze specifických požadavků ocenění majetku pro potřeby Státního pozemkového úřadu. Stanovili jsme jimi základní požadavky na to, jakým způsobem se znalecký posudek podává, jak se provádějí jednotlivé oceňovací úkoly, a které postupy pro oceňování věcí, práv a jiných majetkových hodnot lze považovat za obecně uznávané. Nastavili jsme jimi také hranice, kde by se měl zhotovitel znaleckého posudku pohybovat, aby jeho počínání mohlo být ze strany SPÚ považováno za standardní, transparentní a přezkoumatelné. Tyto standardy byly širší odborné znalecké veřejnosti představeny na mezinárodní konferenci soudního inženýrství Expert Forensic Science (ExFoS) 2019 ve stejnojmenném příspěvku [2]. Nutnost verifikovat výsledky ocenění majetku státu znaleckými posudky vznikla na základě předchozích negativních zkušeností

²¹⁾ Vala Vlastimil, Ing., CSc. – 1. autor, Státní pozemkový úřad, Oddělení tvorby cen a verifikace, Husinecká 1024/11a, 130 00 Praha 3, e-mail: v.vala@spucr.cz + Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav lesnické a dřevařské ekonomiky a politiky, Zemědělská 3, 613 00 Brno, e-mail: vlastimil.vala@mendelu.cz

²²⁾ Sadílek Augustin, Ing. – 2. autor, Státní pozemkový úřad, Oddělení tvorby cen a verifikace, Husinecká 1024/11a, 130 00 Praha 3, e-mail: a.sadilek@spucr.cz + Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno, e-mail: augustin.sadilek@usi.vutbr.cz

²³⁾ Hakl Filip, Ing. – 3. autor, Státní pozemkový úřad, Oddělení tvorby cen a verifikace, Husinecká 1024/11a, 130 00 Praha 3, e-mail: f.hakl@spucr.cz

²⁴⁾ Mačurová Eva, Ing., MBA – 4. autor, Státní pozemkový úřad, Oddělení tvorby cen a verifikace, Husinecká 1024/11a, 130 00 Praha 3, e-mail: e.macurova@spucr.cz

s kvalitou některých dodávaných znaleckých posudků. Standardy jsou nedílnou součástí rámcových dohod uzavřených se znalci a znaleckými kanceláři dle zákona o zadávání veřejných zakázek. Každý vypracovaný znalecký posudek musí kritéria standardu splňovat. Cílem standardů je mj. předcházení vzniku majetkové újmy (případně bezdůvodného obohacení) státu.

V roce 2020 byla provedena první novelizace standardů, která nabyla účinnosti dne 8. 1. 2021. Došlo ke zjednodušení a zkrácení jejich názvu na „*Standardy zpracování znaleckých posudků pro Státní pozemkový úřad*“. Úpravy standardů byly provedeny především s ohledem na novou právní úpravu znalecké činnosti a novelizaci oceňovacích předpisů, které nabyla účinnosti k datu 1. 1. 2021. Novelizované standardy se společně s vzorovou rámcovou dohodou na zpracování znaleckých posudků, vzorovým ceníkem znaleckých posudků a protokolů o převzetí/nepřevzetí znaleckého posudku staly součástí řídicí dokumentace SPÚ, a to jako součást pracovního postupu „*PP 01/2021 – Zadávání znaleckých posudků pro ocenění majetku*“. Novelizované standardy byly širší odborné veřejnosti představeny na mezinárodní konferenci soudního inženýrství Expert Forensic Science (ExFoS) 2022 v rámci příspěvku „*Zkušenosti s novelizací právní úpravy oceňování majetku z pohledu Státního pozemkového úřadu*“ [3].

V závěru roku 2022 byla provedena novelizace pracovního postupu PP 01/2021, která byla schválena na Poradě ústředního ředitele SPÚ dne 22. 12. 2022, a která nabyla účinnosti k datu 2. 1. 2023. V rámci této novelizace byly upraveny a doplněny i Standardy zpracování znaleckých posudků pro Státní pozemkový úřad.

Tímto příspěvkem bychom chtěli odbornou znaleckou veřejnost seznámit s novelizovaným zněním Standardů zpracování znaleckých posudků pro Státní pozemkový úřad.

2 STANDARDY ZPRACOVÁNÍ ZNALECKÝCH POSUDKŮ PRO STÁTNÍ POZEMKOVÝ ÚŘAD

Příloha č. 1

Rámcové dohody č.

Standardy zpracování znaleckých posudků pro Státní pozemkový úřad

Čl. 1

Účel a předmět standardu

Zákon č. 254/2019 Sb., o znalcích, znaleckých kancelářích, a znaleckých ústavech v § 28 odst. 5 uvádí: „*Znalecký posudek musí být kromě odůvodněných případů zpracován v souladu s obecně uznávanými postupy a standardy daného oboru a odvětví. V souladu s obecně uznávanými postupy a standardy obsahuje závěr posudku jednoznačné odpovědi na položené otázky, pokud podklady nebo metoda neumožňují vyslovit jednoznačný závěr, uvede znalec skutečnosti snižující přesnost závěru.*“

Standardy zpracování znaleckých posudků pro Státní pozemkový úřad (dále „Standardy“) smluvně specifikují, kdo může být zhotovitelem znaleckého posudku, jakým způsobem se znalecký posudek zpracovává a podává, a které postupy a standardy pro oceňování věcí, práv a jiných majetkových hodnot (dále jen „majetek“) lze považovat za obecně uznávané. Je přitom akceptována legislativa výkonu znalecké činnosti a oceňování majetku (účinnost od 1. 1. 2021). Cílem „Standardů“ je předcházení vzniku majetkové újmy nebo bezdůvodného obohacení státu.

Čl. 2

Zhotovitel znaleckého posudku

Zhotovitelem znaleckého posudku pro Státní pozemkový úřad (dále také „SPÚ“) může být pouze znalec, znalecká kancelář a znalecký ústav s platným oprávněním k výkonu znalecké činnosti podle: Zákona č. 254/2019 Sb., o znalcích, znaleckých kancelářích a znaleckých ústavech, v platném znění, a podle jeho prováděcích vyhlášek, v platném znění:

- Vyhláška č. 503/2020 Sb., o výkonu znalecké činnosti,
- Vyhláška č. 505/2020 Sb., kterou se stanoví seznam znaleckých odvětví jednotlivých znaleckých oborů, jiná osvědčení o odborné způsobilosti, osvědčení vydaná profesními komorami a specializační studia pro obory a odvětví,
- Vyhláška č. 504/2020 Sb., o znalečném.

Zhotovitel znaleckého posudku je povinen vykonávat znaleckou činnost pouze v oboru a odvětví a případně specializaci, pro které má oprávnění vykonávat znaleckou činnost, s odbornou péčí, nezávisle, nestranně, a ve sjednané nebo stanovené době.

Obor a odvětví a případně specializace musí zhotovitele opravňovat k oceňování majetku dle požadavků zadavatele.

Čl. 3

Zadání znaleckého posudku

Zadání (objednávka) znaleckého posudku obsahuje náležitosti podle § 40 vyhlášky č. 503/2020 Sb. Zadání je konkretizováno zadavatelem (objednatelem) v objednávce. Pokud by zhotovitel požadoval doplnění náležitostí zadání, musí tak učinit prvořadě před akceptací objednávky. Pokud zhotovitel zjistí v průběhu plnění, že zadání je nejasné, případně neúplné, oznámí to neprodleně zadavateli a požaduje zpřesnění. Zhotovitel nemůže řešit otázky nejasného, neúplného či nepřesného zadání znaleckého posudku bez předchozího písemného souhlasu zadavatele formou dodatku objednávky.

Kopie akceptované objednávky a jejich dodatků musí být součástí znaleckého posudku.

Čl. 4

Znalecký posudek

Znalecké posudky musí být zpracovány a podávány z hlediska formálního, obsahového a metodologického podle zákona č. 254/2019 Sb. a jeho prováděcích vyhlášek v aktuálně platném znění.

Čl. 5

Formální náležitosti znaleckého posudek

Zadavatel závazně požaduje podání znaleckého posudku v listinné podobě zpravidla ve dvou stejnopisech. Objednávku může být ve výjimečných případech vyžadováno podání většího počtu stejnopisů. Podaný znalecký posudek v listinné podobě musí mít všechny náležitosti dle zákona č. 254/2019 Sb., a jeho prováděcích vyhlášek v platném znění. Zadavatel na základě smluvního ujednání požaduje vedle listinné podoby také odevzdání skenu ve formátu PDF, u kterého nejsou požadovány náležitosti elektronické podoby dle zákona č. 254/2019 Sb. Požaduje se shoda s listinnou podobou. V případě zjištění rozdílu mezi listinnou podobou a elektronickou podobou platí vždy údaje v listinné podobě znaleckého posudku.

Zadavatel na základě smluvního ujednání (zpravidla v objednávce) požaduje, aby součástí podaného znaleckého posudku byly vedle závazných částí dle zákona č. 254/2019 Sb. a aktuálně platných prováděcích vyhlášek tyto doložky a prohlášení:

- Prohlášení o nepodjatosti ve smyslu § 18 zákona č. 254/2019 Sb., o znalcích, znaleckých kancelářích a znaleckých ústavech, v platném znění, v tomto doporučeném znění:
„Prohlašuji, že ve smyslu § 18 zákona č. 254/2019 Sb. nejsem podjat k věci, účastníkovi řízení nebo jeho zástupci, zadavateli, orgánu veřejné moci, který znalecký posudek zadal nebo provádí řízení nebo při jiném postupu správního orgánu, kde má být znalecký posudek použit.“
- Doložka dle § 127a zákona č. 99/1963 Sb., občanský soudní řád, v platném znění, v tomto doporučeném znění: *„Prohlašuji, že jsem si dle § 127a zákona č. 99/1963 Sb., občanský soudní řád, ve znění pozdějších předpisů, vědom následků vědomě nepravdivého znaleckého posudku.“*
- Ve zcela výjimečných případech může být požadována objednávkou také doložka dle § 110a zákona č. 141/1961 Sb., trestní řád, v platném znění, v tomto doporučeném znění:
„Prohlašuji, že jsem si dle § 110a zákona č. 141/1961 Sb., trestní řád, ve znění pozdějších předpisů, vědom následků vědomě nepravdivého znaleckého posudku.“

Komentář:

Důvodem smluvně požadovaných doložek je, aby posudek v případě sporu o ceně mohl být použit jako důkaz u soudu. Posudek s těmito náležitostmi má právní sílu, jako by si ho vyžádal soud.

Čl. 6

Způsoby ocenění znaleckými posudky

Způsoby ocenění musí být souladu s odpovídajícími právními předpisy a s obecně uznávanými postupy a standardy pro oceňování majetku (věcí, práv a jiných majetkových hodnot) adekvátně dle zadání znaleckého posudku.

Čl. 6.1

Způsoby oceňování majetku pro účely restitucí

Při oceňování náhrad za nevydané nemovitosti a ocenění vydávaných náhradních věcí nemovitých v rámci zákona o půdě č. 229/1991 Sb. se používá vyhláška Ministerstva financí České republiky č. 182/1988 Sb., ve znění vyhlášky č. 316/1990 Sb.

Tyto oceňovací úkony jsou specifické tím, že oceňovací předpis se nepoužívá mechanicky, ale podřizuje se individuální logice každého oceňovacího případu ve smyslu účelu zákona č. 229/1991 Sb.

Náhrada za nevydané věci nemovité má zobrazovat to, co skutečně oprávněná osoba pozbyla, tedy ve stavu oceňované věci nemovité k datu, kdy věc nemovitá přešla na stát. Oceňuje se v cenách platných ke dni 24. června 1991, podle vyhlášky č. 182/1988 Sb., ve znění vyhlášky č. 316/1990 Sb.

Ocenění vydávané náhradní věci nemovité má zobrazovat stav věci nemovité ke dni, kdy na oprávněnou osobu bude převedena náhradní věc nemovitá v cenách platných ke dni 24. června 1991 podle vyhlášky č. 182/1988 Sb., ve znění vyhlášky č. 316/1990 Sb., přičemž pozemky určené schválenou územně plánovací dokumentací k zastavění budou oceněny jako stavební. Ustanovení § 6 vyhlášky č. 85/1976 Sb., o podrobnější úpravě územního řízení a stavebního řádu, ve znění pozdějších předpisů, se nepoužijí (§ 11a odst. 13 zákona č. 229/1991 Sb.)

Vyhláška č. 182/1988 Sb., ve znění vyhlášky č. 316/1990 Sb., nemá ustanovení o zaokrouhlování, proto se výsledek ocenění nemůže zaokrouhlovat.

Vyhláška č. 182/1988 Sb., ve znění vyhlášky č. 316/1990 Sb., stanovuje ceny v měnové jednotce Kčs, výsledek ocenění musí být proto v měnové jednotce Kčs.

Každou aplikaci judikátu při určení náhrad považuje SPÚ za otázku právní a nikoliv znaleckou, proto s tím musí předem souhlasit objednatel. Může to být konkretizováno již v objednávce. Zhotovitel znaleckého posudku postupuje přesně podle zadání znaleckého posudku.

Čl. 6.2

Způsoby oceňování podle zákona č. 151/1997 Sb., a vyhlášky č. 441/2013 Sb.

Zhotovitel znaleckého posudku musí dle data, ke kterému je ocenění požadováno, použít adekvátní ustanovení zákona č. 151/1997 Sb. (dále jen „ZOM“) a jeho prováděcí vyhlášky č. 441/2013 Sb. (dále jen „OV“).

SPÚ může akceptovat při výkladu sporných ustanovení ZOM a OV relevantní judikáty a komentáře Ministerstva financí (dále jen „MF ČR“). Může to být konkretizováno již v objednávce nebo v průběhu ocenění z podnětu zhotovitele.

MF ČR vydalo k oceňování majetku po 1. lednu 2021 následující komentáře:

- Souhrnné stanovisko k problematice oceňování po 1. lednu 2021
- Stanovisko k obvyklé ceně po 1. 1. 2021
- Stanovisko k problematice tržní hodnoty po 1. lednu 2021
- Stanovisko k ceně zjištěné po 1. 1. 2021
- Stanovisko k reprodukční pořizovací ceně po 1. 1. 2021
- Odpovědi na často kladené otázky k DPH při určování cen a hodnot
- Stanovisko k problematice oceňování věcných břemen
- Věcná břemena – otázky a odpovědi

Tyto komentáře jsou dostupné na:

<https://www.mfcr.cz/cs/verejny-sektor/ocenovani-majetku/komentare-a-stanoviska>

Zadavatel požaduje, aby byla tato stanoviska MF ČR (případně také další nově vydaná stanoviska) ze strany zhotovitele při oceňování majetku respektována.

V následujících ustanoveních “Standardu“ je citován text ZOM a OV (*kurzivou*).

Čl. 6.2.1

Cena zjištěná

§ 2 odst. 7 ZOM

Cena určená podle tohoto zákona jinak než obvyklá cena, mimořádná cena nebo tržní hodnota je cena zjištěná.

Cena „zjištěná“ označována někdy jako cena úřední, administrativní, cena dle vyhlášky. Při určování ceny zjištěné zhotovitel postupuje striktně podle ZOM a OV a dle specifikace objednatele.

Zjištěná cena se určuje závazně jednou veličinou.

Čl. 6.2.2

Obvyklá cena

§ 2 odst. 2 ZOM

Obvyklou cenou se pro účely tohoto zákona rozumí cena, která by byla dosažena při prodeji stejného, popřípadě obdobného majetku nebo při poskytování stejné nebo obdobné služby v obvyklém obchodním styku v tuzemsku ke dni ocenění. Přitom se zvažují všechny okolnosti, které mají na cenu vliv, avšak do její výše se nepromítají vlivy mimořádných okolností trhu, osobních poměrů prodávajícího nebo kupujícího ani vliv zvláštní obliby. Mimořádnými okolnostmi trhu se rozumějí například stav tísně prodávajícího nebo kupujícího, důsledky přírodních či jiných kalamit. Osobními poměry se rozumějí zejména vztahy majetkové, rodinné nebo jiné osobní vztahy mezi prodávajícím a kupujícím. Zvláštní oblíbou se rozumí zvláštní hodnota přikládána majetku nebo službě vyplývající z osobního vztahu k nim. Obvyklá cena vyjadřuje hodnotu majetku nebo služby a určí se porovnáním ze sjednaných cen.

Definice obvyklé ceny byla novelou ZOM (účinnost od 1. 1. 2021) změněna: Je upřesněno, že se vztahuje vedle majetku (věcí práv a jiných hodnot) také na oceňování služeb. Také se uvádí, že se určí

ze sjednaných cen porovnáním. Tím je vyloučena možnost určení obvyklé ceny z nabídkových a poptávkových cen (inzerovaných cen).

Z kontextu podrobností určování obvyklé ceny v OV lze mít za to, že se uvažuje s tzv. přímým porovnáním, to také prvořadě požaduje zadavatel. Při přímém porovnání se cena určuje porovnáním se sjednanými cenami konkrétních srovnatelných předmětů.

Vedle přímého porovnání znalecká teorie a praxe používá také nepřímé porovnání. Protože tzv. nepřímé porovnání OV nezakazuje, lze mít za to, že nepřímé porovnání je možné.

Při nepřímém porovnání se cena určuje porovnáním s cenou, která zobrazuje ceny výběrového souboru (skupiny) srovnatelných předmětů. Může to být například průměrná cena stavebních pozemků podle ČSU v členění dle okresů a velikosti obcí. Nepřímé porovnání je vhodné především jako kontrolní nástroj pro oporu konečného výroku. Zadavatel akceptuje nepřímé porovnání ve výjimečných a zhotovitelem řádně odůvodněných případech. Metoda je vhodná např. pro ocenění stavebních pozemků s malými výměrami při nedostatku srovnatelných předmětů pro přímé porovnání.

Čl. 6.2.3

Obvyklou cenu nelze určit

§ 2 odst. 3 ZOM

V odůvodněných případech, kdy nelze obvyklou cenu určit, oceňuje se majetek a služba tržní hodnotou, pokud zvláštní právní předpis nestanoví jinak. Přitom se zvažují všechny okolnosti, které mají na tržní hodnotu vliv. Důvody pro neurčení obvyklé ceny musejí být v ocenění uvedeny.

Dosud se mezi odůvodněné případy považovaly zpravidla ty, kdy sjednané ceny za stejné, popřípadě obdobných předměty nejsou k dispozici, nebo sjednané ceny jsou nevěrohodné, případně byly sjednány jako mimořádné ceny nebo ceny zvláštní oblíby. Dle právní úpravy před 1. 1. 2021, pokud nešla určit cena obvyklá, určila se „cena zjištěná“. Tento postup umožňoval komentář MF k obvyklé ceně. Lze mít za to, že dle novely ZOM od 1. 1. 2021 se v těchto případech určuje „tržní hodnota“. Dle komentáře MF ČR lze tržní hodnotu určit téměř vždy.

Čl. 6.2.4

Tržní hodnota

§ 2 odst. 4 ZOM

Tržní hodnotou se pro účely tohoto zákona rozumí odhadovaná částka, za kterou by měly být majetek nebo služba směněny ke dni ocenění mezi ochotným kupujícím a ochotným prodávajícím, a to v obchodním styku uskutečněném v souladu s principem tržního odstupu, po náležitém marketingu, kdy každá ze stran jednala informovaně, uvážlivě a nikoli v tísní. Principem tržního odstupu se pro účely tohoto zákona rozumí, že účastníci směny jsou osobami, které mezi sebou nemají žádný zvláštní vzájemný vztah a jednají vzájemně nezávisle.

V novele ZOM je od 1. 1. 2021 v právním řádu ČR poprvé definována tržní hodnota. Před 1. 1. 2021 se v České republice při oceňování tržní hodnota i přesto používala. Často se tržní hodnota zaměňovala s obvyklou cenou. Za standard pro určování tržní hodnoty jsou považovány například Mezinárodní oceňovací standardy (IVS), Evropské oceňovací standardy (EVS), ale také například Standard 1 ON VŠE (návrh č. 2)

Tyto standardy může zhotovitel použít, za předpokladu, že to nebude v rozporu s definicí tržní hodnoty podle § 2 odst. 4 ZOM a postupem určení tržní hodnoty podle § 1b OV.

Čl. 6.2.5

Obvyklá cena a tržní hodnota

§ 2 odst. 5 ZOM

Určení obvyklé ceny a tržní hodnoty a postup při tomto určení musejí být z ocenění zřejmé, jejich použití, včetně použitých údajů, musí být odůvodněno a odpovídat druhu předmětu ocenění, účelu ocenění a dostupnosti objektivních dat využitelných pro ocenění. Podrobnosti k určení obvyklé ceny a tržní hodnoty stanoví vyhláška.

Zhotovitel znaleckého posudku musí postupovat podle podrobností k určení obvyklé ceny a tržní hodnoty, které stanovuje vyhláška.

Čl. 6.2.6

Určení obvyklé ceny

§ 1a odst. 1 OV

Obvyklá cena se určuje porovnáním sjednaných cen stejných, popřípadě obdobných předmětů ocenění v obvyklém obchodním styku v tuzemsku ke dni ocenění. Do porovnání se nezahrnují ceny sjednané za vlivu mimořádných okolností trhu, osobních poměrů prodávajícího a kupujícího ani vlivu zvláštní obliby.

Cena stejných, popřípadě obdobných předmětů musí být určena ze sjednaných cen, za které znalecká praxe považuje:

- Ceny dle nájemních smluv, které musí být doloženy platnými smlouvami.
- Cena dle smluv o zřízení věcného břemene, které musí být doloženy platnými smlouvami, které jsou evidované ve sbírce listin ČÚZK.
- Ceny dle platných kupních smluv a směnných smluv, které musí být doloženy platnými smlouvami, které jsou evidované ve sbírce listin ČÚZK.
- Zhotovitel musí vždy ověřit převzatou sjednanou cenu uvedenou v platné smlouvě. To doloží uvedením odpovídající listiny, pokud je zdrojem dat ČÚZK. Jsou to konkrétní čísla vkladového řízení z databáze ČÚZK. Zhotovitel musí uvést prohlášení, že cenu převzal z kupní, směnné smlouvy či jiné smlouvy, s jejímž textem se seznámil a zohlednil údaje uvedené v této smlouvě.
- Zhotovitel nesmí použít žádný cenový údaj pro porovnání bez doložení platnou smlouvou se sjednanou cenou.

Cena stejného, popřípadě obdobného předmětu může být podmíněně určena:

- Ze sjednaných cen, kdy účastníkem je obec. Zhotovitel musí jednoznačně vyloučit mimořádné okolnosti prodeje. Touto okolností může být nízká cena prodeje obecních pozemků pro občany obce s cílem podpořit rozvoj výstavby. Obec také může vykupovat pozemky za nízkou cenu. Nelze vyloučit další okolnosti vylučující tyto ceny z porovnání. Přípustné jsou například ceny vzniklé některou z metod transparentního nabídkového řízení, obálková metoda aj.
- Ze sjednaných cen, kdy účastníkem je SPÚ. Zhotovitel sjednanou cenu SPÚ může použít pouze za předpokladu, že bude znát účel a podmínky převodu a bude vyloučena mimořádná okolnost prodeje. Jsou i situace, kdy použití sjednaných cen SPÚ je pro porovnání vhodné, pokud je málo jiných vzorků, jiné vzorky jsou velmi variabilní a nekonzistentní s již sjednanými cenami SPÚ.

Cena stejného, popřípadě obdobného předmětu nemůže být určena:

- Ze sjednaných cen mimo obchodní styk v tuzemsku.
- Ze sjednaných cen, do kterých se promítly vlivy mimořádných okolností trhu, osobních poměrů prodávajícího nebo kupujícího, důsledky přírodních či jiných kalámit. Mimořádnými okolnostmi trhu se rozumějí například stav tísně prodávajícího nebo kupujícího, důsledky přírodních či jiných kalámit. Osobními poměry se rozumějí zejména vztahy majetkové, rodinné nebo jiné osobní vztahy mezi prodávajícím a kupujícím. Zvláštní oblibou se rozumí zvláštní hodnota přikládaná majetku nebo službě vyplývající z osobního vztahu k nim.

Příklad: Ústavní soud ve svém nálezu č. II. ÚS 3588/14 ze dne 16. června 2015 uvádí: „...prodej nemovitosti ve veřejné dražbě v rámci exekučního řízení a takto získaná cena by stěžii mohly být zařazeny do uvedené množiny (databáze) skutečně realizovaných prodejů nemovitostí, relevantních pro porovnání a určení ceny obvyklé u jiné nemovitosti, neboť právě realizace prodeje nemovitosti

ve veřejné dražbě v rámci exekučního řízení bezesporu představuje právě jeden z příkladů působení „mimořádných okolností trhu“, mezi něž citované ustanovení § 2 odst. 1 zákona o oceňování majetku mimo jiné řadí stav tísně prodávajícího, jejichž vliv musí být při stanovení ceny obvyklé vyloučen“.

- Z cen určených jiným znaleckým posudkem (to nevylučuje použití sjednaných cen stejných, popřípadě obdobných předmětů, které byly použity v jiném znaleckém posudku).
- Z cen určených podle § 2 odst. 7 OV (cena zjištěná).
- Z cen nijak nedoložených a neidentifikovatelných a neověřitelných, cen z „druhé ruky“.
- Z cen z databáze znalce, či jiných tzv. databází a cenových zpráv a reportů bez toho, že by byla sjednaná cena konkrétně doložena. I u těchto cen zhotovitel musí vždy ověřit převzatou sjednanou cenu uvedenou v platné smlouvě. To doloží uvedením odpovídající listiny, pokud je zdrojem dat ČÚZK. U kupních a směnných smluv jsou to konkrétní čísla vkladového řízení. Znalec musí uvést prohlášení, že cenu převzal z kupní, směnné smlouvy či jiné smlouvy, s jejímž textem se seznámil a zohlednil údaje uvedené ve smlouvách.

Použití cen stejných, popřípadě obdobných předmětů z hlediska času (období) sjednání a realizace ceny:

Zhotovitel musí u sjednaných cen zohlednit čas (období) jejich sjednání a realizaci.

Důvodová zprava uvádí, že použit lze sjednané ceny za historicky přiměřené časové období, nijak však nerozvádí, co lze považovat za „přiměřenost“. Znalecká praxe standardně akceptuje za historicky přiměřené časové období 12 měsíců před požadovaným datem ocenění. Zpětně lze používat i období delší jak 12 měsíců, v těchto případech zhotovitel musí cenu upravit/ponechat se zohledněním trendu vývoje cen na trhu. Zohlednění trendu zvýšení, stagnace nebo snížení cen musí být průkazně doloženo.

Standardně jde o úkon, kterým se přepočítává cena, která je známa z jiného období, než ke kterému se provádí ocenění. Pro přepočet slouží tzv. „cenové indexy“ umožňující přepočet ceny z jednoho období na druhé.

Zhotovitel v případě přepočtu ceny z jednoho období na jiné období musí tento přepočet transparentně provést s tím, že použitý „cenový index“ odůvodní s uvedením použitého zdroje.

Volba vhodného cenového indexu se podřizuje oceňovanému předmětu. Lze použít cenové indexy stavebních prací, staveb, pozemků, případně indexů inflace (nájem). Lze využít např. tzv. „HB index“ vývoje realitního trhu, který vychází z cenových údajů Hypoteční banky (HB index je běžně znaleckou praxí využíván). Obdobně lze využít také např. databázi časových řad ARAD České národní banky, případně data Českého statistického úřadu.

Čl. 6.2.7

Určení obvyklé ceny

§ 1a odst. 2 OV

postup určení obvyklé ceny zahrnuje:

a) výběr údajů do souboru pro porovnání s předmětem ocenění nejméně od 3 obdobných předmětů na základě kritérií podle druhu předmětu ocenění a jeho zvláštností ke dni ocenění,

V dosavadní praxi se standardně definuje segment trhu oceňovaného předmětu. V rámci takto vymezeného segmentu trhu se hledají nejméně 3 vhodné srovnatelné předměty pro ocenění s aktuálním cenovým údajem dle sjednaných cen. Výběrem se logicky rozumí výběr z množiny širšího souboru možných předmětů pro srovnání, kdy se transparentně a odůvodněně vylučují předměty pro srovnání nevhodné. Scénář výběru vhodných srovnatelných předmětů z množiny srovnatelných musí být transparentní a kontrolovatelný. Zhotovitel musí závazně doložit konkrétní soubor předmětů, které posuzoval z hlediska vhodnosti a ze kterých vybral minimálně 3 vhodné obdobné předměty pro porovnání.

§ 1a odst. 2 OV

postup určení obvyklé ceny zahrnuje:

b) srovnávací analýzu údajů z vybraného souboru obdobných předmětů ocenění s údaji o oceňovaném předmětu ocenění,

V dosavadní praxi se standardně analyzují a porovnávají údaje o parametrech s významným podílem na cenu u obdobných předmětů s předmětem oceňovaným.

§ 1a odst. 2 OV

postup určení obvyklé ceny zahrnuje:

c) určení základní jednotky pro porovnání a parametrů s významným podílem na výši ceny, určení rozdílů parametrů mezi oceňovanými předměty ocenění a obdobnými předměty ocenění,

V dosavadní praxi se standardně používají různé základní jednotky pro porovnání:

- Při samostatném ocenění pozemků to je zpravidla Kč/m² výměry pozemků.
- Při oceňování bytů to může být např. Kč/byt, za předpokladu že byty jsou velikostí a dispozicí podobné, např. byt 1+1 s plochou do 50 m²
- Při oceňování staveb to může být Kč/stavbu nebo Kč/m³ obestavěného prostoru stavby, Kč/m² zastavěné plochy stavby, součtu ploch podlaží aj.

§ 1a odst. 2 OV

postup určení obvyklé ceny zahrnuje:

d) úpravu sjednaných cen v návaznosti na odlišnost obdobných předmětů ocenění od předmětů oceňovaných jejich korekcí, přičemž odchylka způsobená korekcí musí být řádně odůvodněna,

Při oceňování pozemků volba korekcí zpravidla zohledňuje:

- Polohu pozemku vzhledem k jeho konkrétnímu účelu užití,
- Vlastnické vztahy (stavba součástí pozemku, stavba samostatnou věcí, různé vlastnictví pozemku a stavby, pozemek ve spoluvlastnictví apod.),
- Právní vztahy (např. zatížení zástavním právem, právem stavby, právem odpovídajícím věcnému břemenu, pronájem a jeho výhodnost/nevýhodnost)
- Širší vztahy (např. vliv životního prostředí, vliv okolí, míra povodňového rizika, trvalé porosty, případně jiné závažné skutečnosti)

Při oceňování staveb volba korekcí zpravidla zohledňuje:

Polohu stavby v obci příp. lokalitě (v případě jednotek i poloha v domě),

Provedení a vybavení stavby, příslušenství stavby,

Pozemky tvořící jednotný funkční celek se stavbou (např. velikost, konfigurace terénu, orientace ke světovým stranám, trvalé porosty),

Technickou vybavenost pozemku (např. inženýrské sítě, přístup),

Právní vztahy (právo odpovídající věcnému břemenu, zástavní právo, pronájem a jeho výhodnost/nevýhodnost),

Širší vztahy (demografické poměry, životní prostředí, v případě jednotky vybavení bytu či nebytového prostoru, případně jiné závažné skutečnosti).

Vyhláška uvádí obecně možnosti úpravy cen srovnatelných předmětů ocenění od předmětů oceňovaných jejich korekcí, přičemž odchylka musí být řádně odůvodněna. Lze mít za to, že se to vztahuje na všechny předměty ocenění bez jejich podrobné specifikace. Z hlediska odůvodnění, které vyhláška závazně požaduje není zpravidla problém na základě kvalitativní analýzy určit, zda stejný případně obdobný předmět je lepší nebo horší oproti předmětu oceňovanému v rámci dílčích kritérií.

Problémem je přiřadit kvalitativnímu hodnocení lepší či horší kvantitativní hodnocení konkrétní číselnou veličinou, zpravidla ve formě přírážek, srážek a přepočítacích koeficientů. Dosavadní praxi se za standardní zpravidla považuje taková úprava korekce ceny srovnatelného předmětu, která jeho cenu zvyšuje nebo snižuje maximálně o 20 až 30 %. Omezení těchto úprav oběma směry odpovídá logice přímého porovnání. Větší korekce může indikovat, že nebyl vybrán vhodný srovnatelný předmět. Za úpravu (korekci) ceny jednotlivého srovnatelného předmětu se považuje součet úprav jednotlivých cenových faktorů.

Doporučené úpravy cen stejných, popřípadě obdobných předmětů

- Při určování obvyklé ceny pozemků

Zadavatel doporučuje při určování obvyklé ceny pozemků, aby úpravy cen a jejich celková korekce jednotlivých stejných, popřípadě obdobných pozemků byla maximálně do 20 %. Pokud znalec dospěje k odůvodněnému závěru, že je nutné použít úpravu a celkovou korekci cen jednotlivých stejných, popřípadě obdobných pozemků nad 20 %, je to možné za předpokladu transparentního a jednoznačného odůvodnění. Lze doporučit úpravu až do maximální výše 30 %, nad tuto hranici je již výsledné ocenění pozemků sporné.

Oceňovaný pozemek může být zatížen znehodnocením, kterým netrpí stejný, popřípadě obdobný předmět. Tyto případy je vhodné řešit korekcí ceny na podkladě kalkulace nákladů na eliminaci znehodnocení (odstranění černé skládky, odstranění zbytků stavby apod.)

Oceňovaný pozemek může být také zhodnocen oproti stejnému, popřípadě obdobnému pozemku. Jde například o zhodnocení oceňovaných stavebních pozemků zasítováním a parcelací. Tyto případy je možné řešit korekcí ceny na podkladě nákladů vynaložených na zasítování a parcelaci.

- Při určování obvyklé ceny souborů staveb a pozemků

Při oceňování souboru staveb a pozemků (např. zemědělské areály), kdy pro porovnání jsou použity sjednané ceny stejných, popřípadě obdobných souborů staveb a pozemků, je použití celkových korekci sjednaných v kompetenci odborného posouzení znalce, korekce musí být transparentně odůvodněna.

§ 1a odst. 2 OV

postup určení obvyklé ceny zahrnuje:

e) výběr, odůvodnění a provedení analýzy s vyhodnocením souboru upravených cen včetně zdůvodněného případného vyloučení odlehlých údajů a

f) určení obvyklé ceny, která vychází z vyhodnocení souboru upravených cen.

Znaleckou praxí se má za to, že vliv odlehlých (extrémních) údajů na konečnou cenu je nutné objektivně vyloučit případně jejich vliv eliminovat. Je také známo, že při praktickém provedení je velmi složité tento proces objektivizovat a vyloučit možné subjektivní chyby, které mohou být záměrné, když oceňovatel chce dosáhnout chtěnou cenu, nebo aniž by si oceňovatel byl vědom, že výsledek zkresluje. Zhotovitel se musí závazně zabývat posouzením odlehlých údajů v rámci souboru vybraných údajů a jejich vyloučení objektivně odůvodnit. K tomu může použít vlastní odůvodněnou logickou metodu nebo některou z následujících metod:

- Statistické testy. Znalecká teorie uvádí například Grubbsův parametrický test a Dean-Dixonův neparametrický test, případně lze využít i jiné vhodné statistické testy.
- Praxí je často pro vyloučení odlehlých údajů používána metodika, při které se provede posouzením relace mezi minimální a maximální cenou srovnatelného předmětu. Závazně by neměla být větší jak 2 a pokud je větší, vyřadí se z dalšího zpracování cena, která se absolutní hodnotou odchylky od aritmetického průměru více liší.

- V případě malého počtu stejných, popřípadě obdobných předmětů lze vyloučit případně eliminovat vliv odlehklých a extrémních údajů na určení konečné ceny také v rámci vyhodnocení souboru upravených cen volbou vhodné statistické střední hodnoty.

OV nevysvětluje, co lze považovat za určení obvyklé ceny, které vychází z vyhodnocení souboru upravených cen. Ve shodě s dosavadní znaleckou praxí, dosavadního komentáře MF k ceně obvyklé lze za takové vyhodnocení považovat odpovídající statistické vyhodnocení. Může to být prostý aritmetický průměr, vážený aritmetický průměr, medián, modus. Vhodná volba střední hodnoty je velmi důležitá s ohledem na variabilitu souboru získaných dat po úpravách.

§ 1a odst. 3 OV

Údaje použité pro určení obvyklé ceny musí být kontrolovatelné a postup jejich zpracování musí být z ocenění zřejmý a doložený.

Zhotovitel musí údaje závazně doložit, řešeno v čl. 7 „Standardů“.

§ 1a odst. 4 OV

Nemožnost určení obvyklé ceny podle odstavců 1 a 2 je nutné doložit, zejména uvést postupy, které byly pro zjištění realizovaných cen obdobných předmětů ocenění provedeny, a jejich výsledky.

Z kontextu lze dovodit, že je to doloženo analýzou trhu, kde se hledá soubor stejných nebo obdobných předmětů se sjednanou cenou. Zhotovitel takový soubor musí konkrétně doložit současně s odůvodněním, proč nelze indikované stejné, popřípadě obdobné předměty použít pro určení obvyklé ceny.

Obvyklá cena se určuje závazně jednou veličinou (zpravidla střední hodnotou) v rámci rozpětí souboru upravených cen. Lze mít za to, že tímto je určena jedna cena a je uvedena i skutečnost, snižující přesnost závěru.

Čl. 6.2.8

Určení tržní hodnoty

§ 1b OV

(1) Tržní hodnotou předmětu ocenění je odhadovaná částka, která se určuje zpravidla na základě výběru z více způsobů oceňování, a to zejména způsobu porovnávacího, výnosového nebo nákladového. Při určení tržní hodnoty předmětu ocenění se zohledňují tržní rizika a předpokládaný vývoj na dílčím či místním trhu, na kterém by byl obchodován.

(2) Při určení tržní hodnoty předmětu ocenění, s výjimkou služeb, se přihlíží k možnosti jeho nejvyššího a nejlepšího využití, které je ke dni ocenění možné, fyzicky dosažitelné, právně přípustné a ekonomicky proveditelné.

(3) Údaje použité pro určení tržní hodnoty musí být kontrolovatelné a postup jejich zpracování, včetně použití jednotlivých způsobů oceňování, musí být z ocenění zřejmý a doložený.

Určení tržní hodnoty ve smyslu její definice umožňuje výběr více způsobů oceňování, a to zejména způsobu porovnávacího, výnosového nebo nákladového. Znalecká teorie a praxe používá různé definice těchto způsobů. Máme za to, že za relevantní lze považovat definice § 2 odst. 9 ZOM:

Jiným způsobem oceňování stanoveným tímto zákonem nebo na jeho základě je:

- a) nákladový způsob, který vychází z nákladů, které by bylo nutno vynaložit na pořízení předmětu ocenění v místě ocenění a podle jeho stavu ke dni ocenění,*

- b) výnosový způsob, který vychází z výnosu z předmětu ocenění skutečně dosahovaného nebo z výnosu, který lze z předmětu ocenění za daných podmínek obvykle získat, a z kapitalizace tohoto výnosu (úrokové míry),
- c) porovnávací způsob, který vychází z porovnání předmětu ocenění se stejným nebo obdobným předmětem a cenou sjednanou při jeho prodeji; je jím též ocenění věci odvozením z ceny jiné funkčně související věci.
- Nákladový způsob se aplikuje především u staveb. Nákladovým způsobem nelze určit hodnotu pozemku. Pozemek je nereprodukovatelný přírodní zdroj, u kterého nedokážeme vyčíslit náklady na jeho pořízení. Lze pouze indikovat náklady na jeho zhodnocení inženýrskými sítěmi, melioračními opatřeními, lze vyčíslit náklady na odstranění ekologické zátěže, náklady na odstranění nevhodné stavby.
 - Pro určení ceny předmětu výnosovým způsobem je nutné mít relevantní výnos z předmětu ocenění, to je nutné průkazně doložit nejlépe obvyklým nájemným určeným dle definice obvyklé ceny.
 - Pro určení ceny předmětu porovnávacím způsobem je nutné postupovat analogicky a přiměřeně jako při určování obvyklé ceny porovnáním, závazně je nutné vycházet ze sjednaných cen stejných, popřípadě obdobných předmětů s doložením cenových vzorků stejně jako u obvyklé ceny. Způsob porovnávací je nesporně považován znaleckou teorií a praxí za nejobektivnější. Pro její aplikaci musí být splněna podmínka, že se srovnatelnými předměty se obchoduje a údaje o sjednaných cenách jsou dostupné.
 - Tržní hodnota se určuje na základě více hodnot (nákladové, výnosové a porovnávací). Jde o komplexní přístup, kdy zhotovitel musí na základě tří možných dílčích způsobů ocenění určit tržní hodnotu. V této souvislosti je často používán pojem rekonciliace, za který je považován proces, při kterém zhotovitel ocenění na základě dílčích indicií konkretizuje konečnou finální hodnotu a cenu.

Tržní hodnota se určuje závazně jednou veličinou v rámci tří možných dílčích postupů.

Čl. 6.2.9

Závazné určení obvyklé ceny případně tržní hodnoty společně se zjištěnou cenou

§ 1 c OV

(1) Spolu s určením obvyklé ceny nemovité věci nebo její tržní hodnoty se určí i cena zjištěná.

Zadavatel požaduje, aby spolu s určením požadované obvyklé ceny nemovité věci nebo při určení tržní hodnoty, když nejde určit cena obvyklá, byla určena i cena zjištěná. Tento požadavek je závazně stanoven v OV a je nutno ho striktně dodržovat.

Při ocenění majetku (určení obvyklé ceny nebo tržní hodnoty nebo ceny zjištěné) pro účely prodeje, kterým dojde ke sjednocení vlastnictví pozemku a stavby, není důvod omezující vlivy z titulu rozdílného vlastnictví žádným způsobem zohledňovat. Při určení ceny zjištěné se srážky z výše uvedených důvodů v ZP neuplatní.

Čl. 6.2.10

Zaokrouhlování výsledků

§ 50 OV

Celková cena zjištěná se zaokrouhlí na desetikoruny.

Zadavatel požaduje zaokrouhlení ceny zjištěné dle OV. U obvyklé ceny a tržní hodnoty nejsou dle ZOM a OV závazně určena pravidla zaokrouhlování. Zadavatel doporučuje tyto ceny zaokrouhlovat analogicky jako cenu zjištěnou, tedy na desetikoruny. Tento postup nesmí však být v rozporu s požadavkem dle § 28 zákona č. 254/2019 Sb. Pokud by doporučený způsob zaokrouhlování obvyklé

ceny a tržní hodnoty byl v rozporu s § 28 zákona č. 254/2019 Sb., zhotovitel zvolí vhodný způsob zaokrouhlení dle specifik konkrétního oceňovacího případu.

V objednávce je specifikováno, zda je zaokrouhlení požadováno samostatně pro oceňovaný dílčí předmět, případně pro soubor oceňovaných dílčích předmětů. Pokud je požadováno zaokrouhlení cen dílčích předmětů, které jsou součástí souboru předmětů převáděných na jednoho nabyvatele, oceňuje se jako soubor předmětů. Samostatné zaokrouhlení má důvody účetně evidenční a nemůže to mít vliv na ocenění.

Čl. 7

Popis oceňovaného majetku (věcí, práv a jiných majetkových hodnot)

Popis oceňovaného majetku musí být komplexní a úplný z hlediska cenotvorných faktorů při určování ceny zjištěné, obvyklé ceny, tržní hodnoty, případně při určování ceny podle kteréhokoliv oceňovacího předpisu.

Popis se skládá z informací z dostupné ověřitelné písemné listinné dokumentace nebo internetových zdrojů a vlastní prohlídky oceňovaného majetku a dle situace také srovnatelných předmětů.

Zpracovatel ZP musí zjistit a doložit:

- Údaje z operátu katastru nemovitostí, závazně se dokládají listem vlastnictví, nebo jiným obdobným dokumentem.
- Údaje z územně plánovací dokumentace, závazně se dokládá „Územně plánovací informace podle § 21 stavebního zákona. V případě, že je prováděno šetření stavu objektu v minulosti, je možné doložit jiný ověřený dokument (například Územní plán). Pokud je pozemek oceňován jako stavební, není nutné dokládat územně plánovací informaci podle § 21 stavebního zákona. Tuto informaci mohou nahradit i jiné odpovídající dokumenty (například územní rozhodnutí).
- Dokumentaci o dalších cenotvorných faktorech.
- Všechny údaje z internetových zdrojů budou ověřitelné kopií stránky.

Prohlídka oceňovaného předmětu

Prohlídkou oceňovaného majetku (věcí, práv a jiných majetkových hodnot) a služeb a srovnatelných předmětů se stanovuje:

- Identifikace objektu v terénu, skutečný stav věci nemovité a jeho skutečné využití.
- Prohlídka oceňovaného majetku musí být doložena fotodokumentací pořízenou zhotovitelem ZP. Fotodokumentace počtem a kvalitou odpovídá znaleckému úkonu. Fotodokumentace musí být čitelná, řádně popsána. Musí být jasné, který předmět nebo jeho část zobrazují a označená autorem fotodokumentace a datem vzniku. Prohlídka musí být vždy závazně doložena minimálně jednou vlastní fotografií a minimálně jedním snímkem ortofotomapy z KN. Vedle závazného pořízení vlastní fotodokumentace je možné doplnit podklady fotodokumentací z internetu, s citací zdroje. Vydávat cizí fotodokumentaci za vlastní není přípustné. Pokud je to nutné pro odůvodnění je pořízena fotodokumentace také u srovnatelných předmětů.
- Znalecké úkony pro ocenění náhrad za nevydané nemovitosti (v minulosti) budou podle situace opatřeny dostupnými dokumenty z jiných například historických archivů.
- Prohlídka oceňovaného majetku je závazná a zhotovitel ZP ji musí provést osobně. Prohlídka porovnatelných předmětů se provádí, pokud to je nutné pro odůvodnění. Prohlídku je možné vypustit pouze z objektivních důvodů, pokud je bezpředmětná, nebo ji není možné provést, například u věcí nemovitých, které zanikly, a přesto se oceňují (například při ocenění náhrad za nevydaný majetek).

Čl. 8

Závěrečný výrok o ceně

- Znalec musí s přihlédnutím k § 28 zákona č. 254/2019 Sb., o znalcích, znaleckých kancelářích a znaleckých ústavech vyslovit o každé určené ceně jednoznačný závěr a pokud podklady a metodika neumožňuje vyslovit jednoznačný závěr, uvede znalec skutečnost snižující přesnost závěru.
- V souladu s dnešní znaleckou praxí se cena „určuje“. Závěrečný výrok o ceně musí vyjadřovat, jaká cena (hodnota) byla určena, k jakému datu, účelu, a jaké je období její platnosti.
- Období platnosti ceny se neuvádí jen v případech, kdy je to výslovně uvedeno v objednávce.
- U zjištěné ceny je období platnosti ceny adekvátní platnosti a účinnosti vyhlášky (případně změnám předmětu ocenění). U obvyklé ceny a tržní hodnoty se závazně uvede v řádu měsíců, jak dlouho bude platná za předpokladu, že se podmínky na trhu výrazně nezmění.
- Výrok o ceně zjištěné a obvyklé může pozbýt platnosti, pokud se změní charakter a využití oceňovaného objektu v období po datu zhotovení, místního šetření (územní rozhodnutí, kontaminace oceňovaného pozemku, požár oceňované budovy), a to až do období uskutečnění převodu.
- DPH při ocenění majetku a závěrečném výroku o ceně.
 - Cena zjištěná je bez DPH.
 - Zadavatel požaduje, aby výsledná obvyklá cena a tržní hodnota oceňovaného majetku byla určena bez DPH stejně jako u ceny zjištěné.

Cena zjištěná je v současnosti považována za cenu bez DPH, to lze dovodit z judikatury NSS č.j. 10 Afs 178/2015-39 ze dne 11. srpna 2016. Ve věci DPH při určování obvyklé ceny (tržní hodnoty) lze akceptovat stanovisko Ministerstva financí č.j. MF-2514/2018/2602–2 ze dne 9. 2. 2018. Dle tohoto stanoviska je při určování obvyklé ceny pouze na znalci, jaké ceny z realizovaných prodejů do porovnávaných vzorků zahrne. Rozhodující je, aby částky bez daně nebyly porovnávány s částkami s daní. Analogicky je to nutné řešit při nákladovém a výnosovém způsobu ocenění v rámci určování tržní hodnoty.

Čl. 9

Řešení právních otázek

Zhotovitel znaleckého posudku řeší pouze otázky skutkové a odborné (jaká je požadovaná cena), řešení otázek právních zhotoviteli nepřísluší.

Za „otázku právní“ lze považovat rovněž posouzení a určení, co je či není součástí nebo příslušenstvím pozemku nebo stavby.

Pokud se na oceňovaném pozemku nacházejí stavby nezapsané v katastru nemovitostí, studny nebo jiné venkovní úpravy, existuje zde vyvratitelná právní domněnka, že se jedná o součásti oceňovaného pozemku, které by rovněž měly být předmětem ocenění.

V případě, že zhotovitel při místním šetření na oceňovaném pozemku zjistí existenci těchto staveb, oznámí to neprodleně písemně (stačí e-mailem) zadavateli, který posoudí a rozhodne, zda se jedná o součásti oceňovaného pozemku.

(Zadavatel v takovém případě může písemně vyzvat budoucího kupujícího, aby v přiměřené lhůtě doložil své případné vlastnictví – např. souhlas SPÚ nebo jeho právního předchůdce s realizací stavby na náklady budoucího kupujícího apod.).

Od okamžiku oznámení této skutečnosti zadavateli neběží zhotoviteli lhůta pro plnění dílčí zakázky. Lhůta pro plnění dílčí zakázky začne znovu běžet až v okamžiku, kdy bude zhotoviteli ze strany zadavatele písemně oznámeno (stačí e-mailem), zda má tyto stavby v ZP ocenit či nikoli.

Čl. 10

Vady znaleckého posudku

Neodůvodněný pohyb znalce mimo tento „Standard“ je považován SPÚ za důvod nepřevzetí znaleckého posudku pro nezpůsobilost sloužit svému účelu. Znalecký posudek je nezpůsobilý sloužit svému účelu, pokud má vady. Za vadu jsou považovány všechny rozpory poskytnutého plnění s právními předpisy, rámcovou dohodou, objednávkou a těmito standardy. Způsob odstranění vad je řešen rámcovou dohodou. Odstranění vad se provede dodatkem ZP. V případě značného rozsahu opravovaných vad je vhodné a možné předložit nový znalecký posudek, kterým je nahrazen vadný ZP.

Čl. 11

Námítky k ocenění již převzatého znaleckého posudku a způsob jejich vypořádání

Zhotovitel je dle smluvního vztahu s SPÚ povinen se vyjádřit a vypořádat se se všemi námitkami vůči ocenění majetku v již převzatém ZP. Určenou cenu majetku buď písemně potvrdí, nebo ji (pokud uzná námitky za oprávněné) určí jinak dodatkem ke znaleckému posudku. V případě značného rozsahu námitek a provedených oprav je vhodné a možné předložit nový znalecký posudek, kterým je nahrazen rozporovaný (vadný) již převzatý ZP.

Čl. 12

Ocenění mimo rámec standardu

V případě, že „Standard“ podle názoru zhotovitele ZP neumožňuje plnit dílo podle zadání, případně by podle jeho názoru vedl standard k ocenění v rozporu s platnými právními předpisy, je znalec povinen toto sdělit zadavateli a jednoznačně uvést důvody nedodržení standardu. Případy ocenění mimo standard musí být smluvními stranami písemně dohodnuty před odevzdáním ZP.

Čl. 13

Jiné ustanovení

Postupy ocenění majetku, které nejsou řešeny v tomto standardu, se řídí zásadami dobré oceňovací praxe s využitím adekvátních právních předpisů, standardů, postupů a metodik po vzájemné dohodě zadavatele a zhotovitele.

Čl. 15

Závěrečné ustanovení

Pokud bude nutné „Standard“ novelizovat v souvislosti s poznatky aplikační praxe právních norem výkonu znalecké činnosti a pro oceňování majetku, budou o tom zhotovitelé bez zbytečného odkladu vyzváni. SPÚ předpokládá, že zhotovitelé budou případné změny akceptovat.

3 ZÁVĚR

Účelem tohoto příspěvku je seznámit širší znaleckou veřejnost s novelizovanými standardy zpracování znaleckých posudků pro Státní pozemkový úřad.

Současně si tímto dovoluujeme odbornou znaleckou veřejnost vyzvat k účasti ve výběrových řízeních v rámci veřejných zakázek SPÚ na zpracování znaleckých posudků.

4 LITERATURA

- [1] *Standardy zpracování znaleckých posudků pro oceňování majetku ve vlastnictví státu, se kterým má příslušnost hospodařit Státní pozemkový úřad*. Státní pozemkový úřad. Praha. © 2016. [cit 2023-01-02]

- [2] VALA, V., SADÍLEK A., HAKL F., MAČUROVÁ E. *Standardy zpracování znaleckých posudků pro oceňování majetku ve vlastnictví státu, se kterým má příslušnost hospodařit Státní pozemkový úřad*. In: Sborník příspěvků konference Export Forensic Science Brno 2019. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2019. s. 389-414. ISBN: 978-80-214-5708-9.
- [3] VALA, V., SADÍLEK A., MAČUROVÁ E., HAKL F. *Zkušenosti s novelizací právní úpravy oceňování majetku z pohledu Státního pozemkového úřadu*. In: ExFOS 2022, sborník příspěvků. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2022. s. 299-320. ISBN: 978-80-214-6033-1.

POJISTNÝ VENTIL

SAFETY VALVE

Zdeněk Pospíchal²⁵⁾,

ABSTRAKT:

Příspěvek předkládá řešení a postup zpracování znaleckého posudku, vyžádaného soudem, na zatečení vody z horního do spodního bytu ve staré zástavbě v Praze, a to v čase realizace rekonstrukcí pro modernizaci. Zpracování znaleckého posudku bylo znalci zadáno cca 4 roky od incidentu zatečení

ABSTRACT:

The contribution presents the solution and the method of processing of the expert opinion which is required by the court. The subject is water leakage from the upper to the lower apartment. It is in an old building in Prague and it is at the time of reconstruction leading to modernization. The preparation of the expert report was assigned by the forensic expert 4 years ago. Abstrakt anglicky. (Použit styl „Abstrakt a KS“)

KLÍČOVÁ SLOVA:

Pojistný ventil, zatečení vody, kondenzační kotel, nálevka, soudní spis, fotodokumentace

KEYWORDS:

Safety valve, water leakage, condensation boiler, funnel, court file, fotodocumentation

1 ÚVOD

V říjnu 2021 jsem obdržel - jsem soudní znalec - od Obvodního soudu Praha 1 (po předchozím dotazu a vysvětlení zda po odborné stránce mohu tento posudek vypracovat) usnesení, kterým jsem byl ustanoven znalcem ve věci zatečení vody z výše položeného bytu do nižšího, a to v zástavbě v centru Prahy. Obdržel jsem celý soudní spis (cca 180 stran + foto a video přílohy) s požadavkem vypracovat znalecký posudek do 60 dnů – tedy – znalec je povinen podat znalecký posudek ve stanovené lhůtě; ze závažných důvodů může žádat o její prodloužení. Nepodá-li znalec do uplynutí stanovené lhůty znalecký posudek, může mu být uložena pořádková pokuta až do výše 50 tis. Kč.

Žalobce žádá po žalované náhradu ve výši 780 tis. Kč.

Úkoly znalci byly soudem stanoveny – určeny (uvedeny dále souhrmně) – tedy zadání, požadavek soudu i s požadavky žalované strany....

2 SEZNÁMENÍ S PROBLÉMEM

Po rychlém prvotním seznámení se spisem (z hlediska časové kóty poskytnuté k vypracování znaleckého posudku) jsem došel k názoru, že bude žádoucí, aby prohlídku na místě provedl specialista. Tak jsem požádal pana soudce, aby mi povolil konzultanta – instalační firmu. Po souhlasu jsem se obrátil na Cech topenářů a instalatérů, aby mi doporučili odbornou instalační

²⁵⁾ Pospíchal Zdeněk, doc. Dr. Ing. – 1. autor, QZP,s.r.o. Brno, Podbabská 283/5 621 00 Brno, tel. +420 603286910 zpospich@gmail.com

firmu k provedení prohlídky v bytě žalované strany. Byla mi doporučena instalátorská firma PROFITEAM s.r.o. z Rajhradu, s ní jsem obratem navázal kontakt a po sdělení z jejich strany – souhlas – jsem vzal s sebou celý soudní spis a vydal se do Rajhradu na přípravu a seznámil jsem konzultanta s otázkami soudu, na které je třeba odpovědět

3 otázky ze zadání znalci soudcem:

- a) Zda příčinou shora specifikovaného zatečení vody bylo prasknutí pojistného ventilu na kombinovaném ohřívači TUV, který byl nainstalován v bytové jednotce žalované
- b) Zda příčinou shora specifikovaného zatečení vody byla jiná porucha či závada na topném systému v bytové jednotce žalované – a pokud znalec takový závěr učiní, určit, jaká konkrétní porucha či závada topného systému zatečení zapříčinila
- c) Zda shora specifikované zatečení vody bylo zapříčiněno jinak, např. narušením rozvodů vody v bytové jednotce žalované nebo narušením svislých rozvodů vody (tzv. stoupaček) – a pokud znalec takový závěr učiní, určit, jaká konkrétní porucha či závada zatečení zapříčinila

14 otázek položených zástupcem žalované společnosti - s. 93 a 94: spisu

- 1) Necht' znalec určí místo a zdroj vody, která vyplavila byt žalobkyně a uvede, zda místo přívodu vody bylo pouze jedno, nebo bylo těchto míst více. Necht' znalec popíše stopy, které o původu vody svědčí.
- 2) Necht' znalec určí místo, kde došlo k průniku vody do bytu žalobkyně
- 3) Jaké celkové množství vody muselo vytéct, aby došlo k masívnímu vyplavení bytu žalobkyně, jakož i k malému průsaku vody do nebytového prostoru v suterénu (viz předložená fotodokumentace) ve vztahu k místu a původu vytečené vody
- 4) Uvést, zda lze jednoznačně potvrdit či vyloučit, že voda, která způsobila vyplavení bytu žalobkyně, pocházela z bytu žalované společnosti, tj. z místa za vodoměrem žalované společnosti
- 5) Popsat zapojení plynového kotle v bytě žalované, se zaměřením na pojistný ventil. Popsat funkci pojistného ventilu, z pohledu obvyklého fungování, tj. pozvolného nárůstu tlaku vody, a v případě mimořádného, či skokového nárůstu tlaku vody. Provést kalkulaci množství vytečené vody z pojistného ventilu v závislosti na čase, při zohlednění skutečnosti, že odvod vody z pojistného ventilu byl sveden do odpadu. Uvést jaké množství vody může za běžných podmínek pojistným ventilem protéct. Stanovit poměr vody odvedené do odpadu a vody vytečené do technické místnosti. Stanovit dobu, po kterou by muselo docházet k úniku vody, jejíž množství by způsobilo vyplavení bytu žalobkyně v dokladovaném rozsahu.
- 6) Vyjádřit se k možnosti protečení vody podlahou technické místnosti v bytě žalované společnosti, opatřené dlažbou
- 7) Uvést, jaké množství vody je schopna zadržet podlahová konstrukce mezi 1. a 2. NP a mezi byty žalobkyně a žalované společnosti
- 8) Stanovit přibližné množství vody, které vyteklo v technické místnosti žalované společnosti dle pořízené fotodokumentace, zejména pak fotografie dokladující louži na podlaze před technickou místností, zasahující cca 50 cm do chodby, bez znatelného zvlhnutí většího rozsahu dřevěné podlahy, jakož i dle výpovědi svědka Martina Bohuslava.

9) Porovnat spotřebu vody za rok v bytě žalobkyně, v bytě žalované společnosti a ověřit případný rozdíl mezi množstvím vody dodané pro celý dům (hlavní vodoměr) a množstvím vody zjištěným u všech jednotek v domě (poměrové vodoměry)

10) Vysvětlit rozpor, který žalovaná společnost spatřuje v tom, že v jejím bytě se nacházejí stopy jen po minimálním množství vytečené vody, zatímco v bytě žalobkyně, se nacházelo mimořádně velké množství vody, přičemž voda vytékala pod dveřmi ven z bytu a zároveň z videozáznamu je zřejmé, že voda proudí ze stropu a po stěnách ve velkém množství.

11) Zda je možné, aby při protečení vody z technické místnosti bytu žalované společnosti, došlo k zatečení do bytu žalobkyně způsobem, vyplývajícím z videozáznamů, kdy voda teče ze stropních podhledů v celém bytě, a to například i po vnější nosné zdi v místnosti nacházející se za chodbou (v plánu označené jako A.08), ačkoliv jsou tato místa vzdálená a navíc oddělená masivní nosnou zdí. Obdobná situace se pak týká i dalších místností (A04,A05).

12) Vysvětlit, jakým způsobem vznikla drobná oddělená kaluž vody u topení pod oknem, která je zachycena na jedné z doložených fotografií označené v důkazních návrzích jako „Stopa u topení“.

13) Vyjádřit se k projevům zatečení na použitých materiálech v bytě žalobkyně, tj. s jakým časovým odstupem se zatečení projeví na dřevěné podlaze, a sádrokartonových podhledech a mouldincích. Jaký vliv má proces vysychání na tyto materiály. Zda se mohly sádrokartonové prvky a mouldingy jevit jako bezvadné v době cca 6 týdnů od zatečení, a zda mohlo k projevu jejich poškození dojít až později.

14) Uvést, kde jsou umístěny rozvody vodovodního potrubí v bytě žalobkyně.

K předloženým otázkám stranou žalovanou po seznámení jsem konstatoval, že – zejména k časovému odstupu – bude velmi obtížné tyto otázky zodpovědět.

3 HLEDÁNÍ ...

Pro zpracování znaleckého posudku jsem obdržel celý spis, cca 180 stran. Zde byly doloženy výpovědi svědků, fotodokumentace, videa – takže podklady pro řešení problému, který proběhl 51 měsíců před tímto okamžikem se nejevily jako naplňující. Bylo logické a jasné, že na místě samém nebude situace shodná se stavem v čase předmětného technického incidentu...

Jasná domluva s konzultantem - tak jsem mu vydal objednávku na předmětné místní šetření. Šéf této firmy se tedy vydal do Prahy na místo samé a to po dojednání možnosti prohlídky jak se stranou žalovanou, tak žalující. Na místě pořídil přes 20 fotografií, 4 videa. Sešli jsme se opět v Rajhradě, obdržel jsem jak fotodokumentaci, tak videa a také písemnou zprávu konzultanta a vše jsem odborně probrali.

Tady je výšeč ze zprávy, dodané konzultantem:

Na základě výzvy Okresního soudu Praha 1, č. j. HC29/2019-118 byla dne 15.12.2021 ve 13 hodin provedena odborná prohlídka etážového vytápění ve vrchním bytě na adrese, Praha.

Jedná se o standardní etážové vytápění se standardními otopnými tělesy umístěnými pod okny nebo na interiérových příčkách. Potrubní rozvody jsou provedeny z měděného potrubí spojovaného měděnými hrdlovanými tvarovkami pájenými naměkko. Rozvody potrubí jsou instalovány v podlahách a ve stěnách bytu, výústky přípojek k otopným tělesům jsou viditelné pouze nad podlahou v dopojích otopných těles.

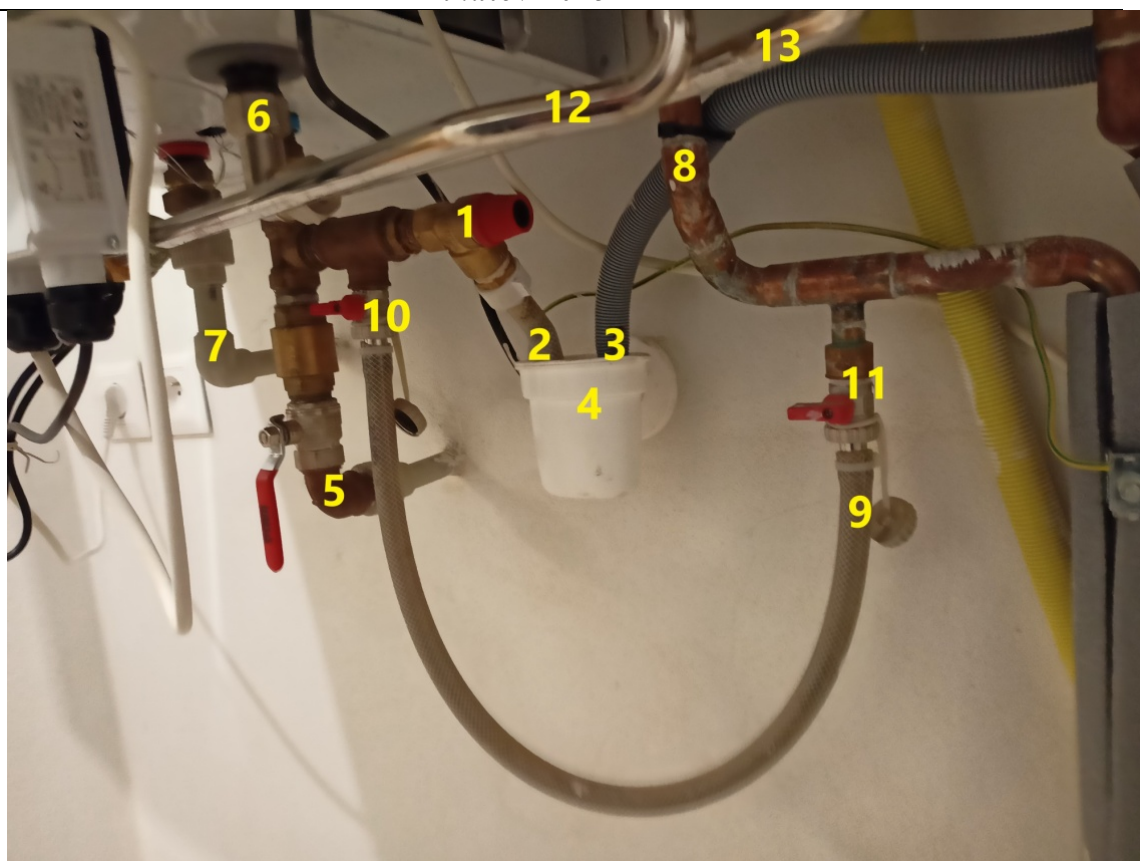
Zdrojem tepla je plynový nástěnný kondenzační kotel Vaillant VUW-INT III 246/5-5R4, v.č. 2115400010011742000100581N7. Pojistný ventil systému UT je instalován v kotli a není sveden do odpadní kanalizace. Pojistný ventil TUV, který není součástí kotle Vaillant, je instalován před integrovaným zásobníkem TUV. Pojistný ventil TUV je nainstalován v horizontální poloze. Aktuálně je sveden přes závitovou spojku, plastový hadičník a zahradní hadici do odkapového sifonu instalovaného pod kotlem. V tomto místě může docházet ke snížení průtoku vody při otevření pojistné armatury. Tento pojistný ventil nemá žádné označení jak výrobce, tak technických parametrů. Nemá výrobní číslo, nedá se určit správnost použití. Nelze určit otevírací přetlak pojistného ventilu.

Při vizuální kontrole pojistného ventilu a jeho napojení bylo zjištěno, že má barevnou odlišnost s ostatními mosaznými tvarovkami. Je pravděpodobné, že byl instalován v jiném časovém horizontu než přípojovací tvarovky a armatury zásobníku TUV. Dle montážních standardů a pravidel má být tento typ pojistného ventilu ve svislé poloze – nikoliv v horizontální a odtok z pojistného ventilu nesmí být nikterak redukován. Měla by být možnost vizuální kontroly případného odkapu vody z pojistného ventilu. Stávající instalací může být zpochybněna správná funkce pojišťovacího ventilu.

Tolik informace ze zprávy konzultanta – s informacemi ze soudního spisu a z této zprávy i konzultantem předané fotodokumentací bylo nutné se obrátit na normy a odborné informační zdroje, protože dle mého úsudku zde byla předána zásadní informace – jak a proč k incidentu s vyplavením bytové jednotky žalující strany mohlo dojít, co mohlo být příčinou odečení značného objemu vody, která doslova vyplavila spodní byt, který byl v tom čase rekonstruován a nebyl obydlen. Následně byl zpracován znalecký posudek a zodpovězeny všechny předložené otázky.

10.února 2022 byl vypracovaný znalecký posudek odeslán soudu. Z tohoto znaleckého posudku je vhodné uvést detaily k topné sestavě v bytové jednotce žalované, jak byly zjištěny při místním šetření.

Pro jednoznačnost souhrnu informací a přehled znalec zde vkládá fotografii sestavy instalací pod plynovým kondenzačním kotlem ÚT, tedy spodní části topného systému plynového kondenzačního kotle ÚT, jeho instalačních prvků a z hlediska výroby teplé vody i vodoinstalacích prvků, včetně pojistného ventilu na přívodu studené pitné vody k integrovanému zásobníku teplé vody. Fotografie byla zhotovena při odborné prohlídce konzultační firmy v místě havárie: Znalec jednotlivé prvky na této fotografii očísloval a s konzultační firmou byly následně jednotlivé prvky popsány. Tato informace kolem plynového kondenzačního kotle a souvisejících prvků je dle znalce důležitým informačním dokladem pro tento posudek, zejména pro odpovědi znalce na soudem položené otázky.



Fotografie č. 1 - Fotografie sestavy instalací pod plynovým kondenzačním kotlem ÚT

Popis sestavy dle označení na fotografii č.1:

- 1 pojistný ventil na přívodu studené pitné vody k ohřevu
- 2 odkap od pojistného ventilu
- 3 odvod kondenzátu z kondenzačního plynového kotle
- 4 nálevka se sifonem pro odkap kondenzátu DN 32
- 5 přívod studené pitné vody
- 6 nabíjení – topná voda - integrovaného zásobníku výroby teplé vody
- 7 teplá voda z integrovaného zásobníku teplé vody ke spotřebě
- 8 potrubí topné vody ústředního vytápění
- 9 pryžová hadice – propojení k doplňování vody v topném okruhu
- 10 uzávěr propojení 9
- 11 uzávěr propojení 9

Pro úplnou informaci zde uvádím jak část nálezu, tak i odpovědi na položené otázky.

V soudním spisu jsou velmi rozporné informace k samotné skutečnosti zatečení neupřesnitelného objemu vody do bytové jednotky žalobkyně. Znalec konstatuje, že bere do úvahy jako základní a vypovídající informace co nejbliže k časovému údobí „objevení se“ havarijního stavu zatečení do bytové jednotky žalobkyně. Podle názoru znalce je popis situace v bytovém domě ze dne 12.července 2017 a dnů následujících od přímých účastníků – svědků – plně dokládající skutečnost. Informace s časovým odstupem již vykazují jiný závěr – příkladně v popisu likvidátora pojišťovny Allianz. Konstatoval po prohlídce, že došlo

k prasknutí pojistného ventilu. Tuto informaci později převzal i znalec, který pro žalovanou stranu vypracoval znalecký posudek (dílče uvedeno v soudním spisu).

Znalec bere vědomí dokládanou skutečnost po detailním seznámení s výsledky svědků, kteří byli v samotný den havárie na místě. Nelze přehlédnout skutečnost, že v čase několika hodin, od samotného vzniku havárie se na místě řešila zejména potřeba uzavření přívodu vody do tohoto bytu. Což se povedlo a po uzavření správné stoupačky voda z bytu žalované přestala vytékat. Z tohoto pohledu znalec bere do úvahy výsledky svědků dne 30. listopadu 2020, což dává nepochybně popis situace (str. 78 až 90 revers), jako první uvedl řadu detailů svědek (který pro majitelku bytové jednotky - žalobkyni prováděl stavebně-rekonstrukční práce). Dle výpovědi u soudu byl na místě v bytě žalobkyně zřejmě první, ještě tekla voda po zdech. Jak je zde uváděno, měl klíče od bytové jednotky žalobkyně, na místě se sešel ještě s panem z vedení SVJ, paní – která žalující straně zajišťovala rekonstrukci o té havárii volala) přijela později, ještě ten večer. Tedy z výsledku tohoto svědka jsou dle znalce doloženy – popsány - stavy, které byly v místě vzniku incidentu - havarijního stavu. Tento svědek byl u uzavírání přívodu stoupačky vnitřního vodovodu studené pitné vody do celého domu, byl i poté u uzavírání vody přímo v samotné bytové jednotce žalované. Ve své výpovědi svědek (soudní spis st.82) uvádí, že to teklo 3-4 dny – podle toho, co uviděl na podlaze bytové jednotky žalované, když odemknul dveře a vstoupil. V jeho svědecké výpovědi se objevuje termín: „pojišťovací ventil“ – že tekla. Také další svědci se zmiňovali o pojistném ventilu a byli na místě brzy po havárii – svědek, který podle všeho byl první, kdo viděl v bytové jednotce žalované vytékat vodu. Bylo zde několik zřejmě havarijních telefonátů mezi účastníky, svědky. Pak je zde informace z výsledku svědka, který byl na místo zavolán jedním z majitelů bytové jednotky žalované druhý den po incidentu. Po prohlídce na místě samém usoudil, že došlo k zaseknutí pojistného ventilu na přiváděné studené pitné vodě. (s. 89 revers nahore). Tento pojistný ventil byl vývodem zaústěn do odpadu, což plně vyhovuje při odkapu z pojistného ventilu, avšak při plném otevření tohoto pojistného ventilu odpad dle jeho slov nestíhal odtékat a tak došlo k vytečení nezjistitelného objemu vody mimo bytovou jednotku žalované. Svědek při výsledku uvažuje, co mohlo být důvodem zaseknutí tohoto ventilu. Uvádí, že „dostal asi nějakou velkou tlaku“. Znalec informace z výsledku uváděných svědků v soudním spise pro celkový pohled na samotnou havárii vodního systému a následnosti bere do úvahy. Konstatuje, že tyto uvedené informace z výsledku uváděných svědků dokládají přehledně okolnosti samotného incidentu – vytečení vody z bytové jednotky žalované.

Znalec dovozuje, že v tomto soudním spisu jsou popsány příčiny vzniku havarijní situace v bytě žalované i její důsledky v bytě žalobkyně v souhrnu zcela protichůdné zejména proto, že zástupci strany žalované uvažovali o pojistném ventilu systému ústředního vytápění – tedy že tento svojí funkcí, reagováním na neprovozní stav topného systému měl sepnout a odpustit cca 10 litrů vody z topného okruhu, a to 12. července 2017 – tedy v období, kdy kotle ústředního vytápění – kombinované - jsou v provozu jen pro výrobu teplé vody. V systému vytápění v bytové jednotce žalované byly ovšem dva pojistné ventily – jeden na samotném topném systému s nastavenou pojistnou hodnotou (obvykle cca 1,8 bar), druhý na přiváděné studené pitné vodě k integrovanému zásobníku výroby teplé vody. Pojistný ventil topného systému (s nižší nastavenou hodnotou pojistného tlaku) by mohl při nadprovozním stavu svojí funkcí odpustit opravdu jen desítky litrů topné vody ze samotné topné soustavy. Druhý pojistný ventil – pokud by došlo k přehřátí vody v akumulární nádobě pro výrobu teplé vody – je obvykle nastaven na eliminaci nadprovozního stavu tlaku obvykle nad 6 bar a mohl by tedy odpustit také nevelký objem vody. Pokud k tomuto nadprovoznímu stavu u integrovaného zásobníku výroby teplé vody o objemu 50 litrů dojde, tak odpouští vodu z potrubí, které vede studenou pitnou vodu k ohřevu, tedy včetně objemu samotného integrovaného ohříváče vody.

Následně může, za dalších okolností a podmínek, dojít po otevření k jeho zaseknutí a tedy již neuzavře, dochází k výtoku z tlakového potrubí do beztlaku – a zde má být instalován samostatný odkapový sifon s vývodem do kanalizace, který by měl být dimenzován na případný plný odtok z pojistného ventilu, když tento zcela otevře při reakci na nadprovozní stav vodního systému. Znalec konstatuje, že technické ohledání v místě samotného incidentu – vytečení velkého objemu vody - nebylo v krátké době po tomto incidentu následně provedeno, samotná výměna pojistného ventilu (označení v prvním přiblížení jako „prasklý pojistný ventil“) nebyla řešením. Konečně i pojišťovna odmítla při ohledání místa plnění pojistky – nešlo o „prasklý pojistný ventil“. Určitou roli z hlediska vzniku havarijní funkce pojistného ventilu má nesporně i skutečnost, že obě bytové jednotky - strany žalované i žalobkyně - nebyly obývány, takže reakce na vzniklou situaci nebyla bezprostředně na vznik tohoto havarijního stavu.

Velmi důležité informace o pojistných ventilech vůbec, jejich montáži, uplatnění a problematických stavech při jejich provozu lze najít v odkazu TZB INFO..

Při zpracování posudku se ukázalo, že vedle samotného pojistného ventilu byla důležitým prvkem i nálevka se sifonem

- nálevka je určena pro odkap kondenzačního kotle a nikoliv pro možný odtok pojistného ventilu při jeho havarijní funkci.
- pojistný ventil měl být možným výtokem nasměřován do samostatného odpadu, a to bez jakýchkoliv dalších dílů a částí (hadice atd.)
- pojistný ventil má být instalován ve vertikální poloze a nikoliv naležato, jak je v tomto případě
- pojistný ventil musí mít volný výtok do odpadního zařízení tak, aby bylo možno vidět proud vody, zejména při pravidelných zkouškách funkce tohoto pojistného ventilu, jak mají být prováděny

Při místním šetření doložený pojistný ventil byl instalován po incidentu se zatečením a znalec i konzultant mají pochybnosti, zda tento instalovaný je shodné dimenze, jako byl pojistný ventil v čase popisovaného incidentu (viz celek okolo tohoto pojistného ventilu - instalační prvky s redukcí).

Odpovědi na otázky soudu i žalované byly v posudku plně zodpovězeny..... Obě strany byly posudkem seznámeny, cca za tři měsíce dodaly svoje vyjádření ke znaleckému posudku. Zatímco strana žalující vyjádřila se znaleckým posudkem úplný souhlas, strana žalující měla řadu připomínek, ze kterých vyberu to podstatné (protože se samozřejmě snaží vyvinut svého klienta). Beru na vědomí i to, že v čase po incidentu, jednání s pojišťovnou atd. bylo stále uváděno, že došlo k prasknutí tohoto PJ. Návazně měl zástupce žalované strany – jak je v soudním spisu uvedeno – předkládat verzi, že „zafungoval“ pojistný ventil samotného kotle (12.července...). Později žalovaná „přešla“ na tvrzení, že došlo k jeho poruše....

Takže žalovaná ke znaleckému posudku namítá, že –

- pojistný ventil není DN20, jak je uvedeno v posudku, ale DN15. Konzultant, který byl na místě se pokusil určit dimenzi toho PJ a společně jsme z fotografií a porovnáním došli k DN20. Tomu odpovídají instalační prvky na PJ navazující. Současně jsme ale zvažovali – protože tento PJ není ten, který byl na místě v čase incidentu – že tam mohl být PJ větší dimenze, jak lze usoudit z okolních instalačních prvků, redukce atd.
- zcela zásadní se jeví porovnání možného výtoku při funkci PJ – zatímco PJ dimenze DN20 má výtok 24 litrů za minutu, tak PJ dimenze DN15 pouze 14 litrů za minutu. Pak je tedy nutné

- zvažovat, jak měla tato voda odtékat – k tomu účelu byla, dle žalované, instalována nálevka DN32, která by měla pojmout dle výrobce 16,8 litrů za minutu. Takže PJ dimenze DN15 by „vyhověl“ a všechna voda při jeho funkci – otevření – by odtekla, u dimenze DN20 nikoliv.
- požaduje, aby byl znovu vyslechnut svědek, který instaloval po incidentu nynější PJ, tedy že dimenze je shodná s původním. Tedy tvrzení, které nelze doložit a opět je třeba se ptát, proč nebyl stranou žalovanou uchován tento předmět – PJ – když již v samotném čase objevení se incidentu všechny úvahy zúčastněných (viz soudní spis, výsledky) směřovali právě k problému s pojistným ventilem?
 - požaduje, aby byl vypracován dodatek ke znaleckému posudku, a to o provedení pokusu na místě samém, zda při plném otevření PJ odteče všechna vytékající voda výlevkou, případně jaký objem vody v tomto pokusu vyteče na podlahu, tedy do bytové jednotky žalované. Požadavek je nereálný a z technického hlediska je třeba brát do úvahy parametry doložené výrobcem jednotlivých prvků. Podle diskuse s konzultantem by tato „zkouška“ vyšla nákladově mezi 10-20 tis. Kč s možností negativních dopadů na stavení konstrukce podlah.
 - například pojistné ventily u plynových výrobníků teplé vody firmy QUANTUM mají pojistné ventily instalované horizontálně

Vůbec však není zmíněno ze strany žalované, že

- nálevka je určena pouze pro odkap z provozu kondenzačního kotle
- do nálevky byl zaveden jak odkap kondenzačního kotle, tak i pojistný ventil. Tento však musí do připraveného odtoku být bez navazujících instalačních prvků (potrubí, hadice atd. – tedy nesmí být jakkoliv redukován) a musí být ev. výtok vody při funkci PJ viditelný (jde také o pravidelnou kontrolu jeho funkce, o čemž vůbec v celém soudním spisu nebyla zmínka!). Při místním šetření bylo doloženo, že výtokový otvor PJ je sveden přes závitovou spojku, plastový hadičník a zahradní hadici do nálevky, do odpadu, souběžně s úkapy kondenzačního kotle.
- měl být zřízen samostatný odtok z instalovaného PJ

Žalovaná zmiňuje, že v údobí okolo incidentu nebyla bytová jednotka žalované obývána a tedy že nemohl nastat jiný důvod k funkci PJ (v červenci tedy vyloučíme vytápěcí sestavu, v případě pobytu osob v tomto bytě by byla možnost spuštění havarijní funkce PJ jiná - výroba teplé vody, neboť instalovaný kondenzační kotel je kombinovaný).

Dále žalovaná má zásadní připomínku ze zjištění znalce s konzultantem, že pojistný ventil je instalován horizontálně, zatímco dle normových a instalačních podkladů musí být v poloze vertikální. Zjištěný stav – výtok z PJ je – dle fotodokumentace po 51 měsících od incidentu - sveden přes závitovou spojku, plastový hadičník a zahradní hadici do odkapového sifonu instalovaného pod kotlem.

Pak je tady další poznámka žalované – vychází z uvedení ve znaleckém posudku, že zřejmě došlo na veřejné vodovodní síti k tlakovým změnám a proto zafungoval pojistný ventil, otevřel a zasekl se... Takže – dle sdělení žalované – nemůže žalovaná nést odpovědnost za škodu, která byla takto způsobena, protože žalované nemohla nárůst tlaku ve vodovodní síti ovlivnit. Také zaseknutí PJ nemohla žalovaná ovlivnit... Zde je dále dokládáno, že žalovaná nad věcí, která měla způsobit škodu – tedy pojistným ventilem náležitý dohled nezanedbala (poznámka znalce zde na místě - není žádný záznam, zda byl tento PJ pravidelně funkčně zkoušen). Příčina

otevření PJ nebyla závislá na vůli žalované a žalovaná ji ani nemohla ovlivnit, sám pojistný ventil se otevřel v souladu se svou funkcí. Pokud tedy došlo k zaseknutí tohoto PJ, bylo to nepředvídatelné, což žalovaná nemohla ovlivnit. Zde se zástupce žalované také odvolává na svědka, který předmětný pojistný ventil v přímé návaznosti na incident zatečení změnil. Ten tvrdí, že tento PJ nevykazoval žádnou vadu!!!, ale přesto jej raději vyměnil.

4 ZÁVĚR

Konstatuji, že dohledat po několika letech od incidentu potřebné poznatky – jak ze spisu, tak z místního šetření (včetně detailního seznámení s výsledky svědků v soudním spisu), o které se lze opřít a použít je pro dohledání příčiny je velmi obtížné (jak konečně výše uvedeno). Přesto se podařilo - zejména díky místnímu šetření konzultanta - dojít k jednoznačnému závěru a tedy příčině, jak bylo ve znaleckém posudku uvedeno. Tedy že příčinou zatečení vody z bytové jednotky žalované bylo otevření a následné zaseknutí pojistného ventilu na přívodu studené pitné vody do integrovaného zásobníkového ohřívače – což je část instalovaného kombinovaného topného zdroje (pro ústřední vytápění i výrobu teplé vody). Předmětný havarovaný PJ po 51 měsících od incidentu nebyl – a bylo nutno vycházet ze skutečností, zjištěných místním šetřením. PJ nepochybně nezavřel po otevření s největší pravděpodobností proto, že byl instalován nesprávně v horizontální poloze, s přihlédnutím také ke skutečnosti, že není žádný doklad o jeho pravidelném funkčním ověření. Že výtok vody z bytové jednotky žalované byl způsoben tímto PJ je doloženo v soudním spisu z výsledku svědků - po zavření přívodu studené pitné vody do bytové jednotky žalované přestala v místě incidentu voda vytékat.

1. Poznámka:

Soudní jednání není ukončeno. V březnu t.r. má být telekonference z Brna k soudnímu jednání v Praze (znalec po operaci kyčle obtížně chodí – s berlema), a to zejména k diskusi k námitkám žalované strany ke znaleckému posudku, závěrům znalce k příčině incidentu, jeho vzniku.... Proto jsou veškeré údaje v tomto příspěvku anonymizovány z hlediska jmen a příjmení a místního umístění.....

5 LITERATURA

- [1] Informace o topném zařízení – kondenzační kotel ústředního vytápění VAILLANT VUW-INT https://kotle.heureka.cz/vaillant-vuw-246-5-5-ecotec_plus/?gclid=EAIaIQobChMIp-OBhovS9QIVzwIGAB08agEfEAAYASAAEgISffD_BwE#prehled/
- [2] Konzultace s pracovníky konzultanta před a po prohlídce bytových jednotek žalované i žalobkyně
- [3] Zpráva konzultanta z místního šetření na místě samém a foto- a videodokumentace
- [4] Pražské vodárny a kanalizace - 28.1.2022, tel. 221 501 126 p. Čvančara – telefonicky – s výsledkem: nelze podat informaci na tlakové poměry veřejného vodovodu Pražských vodovodů a kanalizací v zásobované oblasti kolem Petrského náměstí.
- [5] Růžička Zdeněk - Optimalizace tlakových poměrů ve vodovodní síti v lokalitě Pankrác ve vazbě na hospodárné provozování distribuční sítě v podmínkách centrální části Prahy, zpracování provozních zkušeností pro koncepční řešení generelu zásobování problémového území. Bakalářská práce, Moravská vysoká škola Olomouc, 2010

- [6] <https://vytapani.tzb-info.cz/potrubi-a-armatury/15662-zasady-instalace-pojistneho-ventilu>
- [7] Nálevka se sifonem pro kondenzát <https://www.alcaplast.cz/sifony/sifony-pro-odkapavajici-kondenzat/aks1-detail>
- [8] Sdělení (e-mail) Pražských vodáren a kanalizací, a.s., - odpověď na dotaz znalce k tlaku ve veřejné vodovodní síti v oblasti sledované zástavby
- [9] <https://vytapani.tzb-info.cz/potrubi-a-armatury/15662-zasady-instalace-pojistneho-ventilu>
- [10] <https://www.alcadrain.cz/sifony/sifony-pro-odkapavajici-kondenzat/aks1z-detail>

**ZKUŠENOSTI S NOVOU PRÁVNÍ ÚPRAVOU ZNALECKÉ ČINNOSTI
A S NOVELIZACÍ OCEŇOVACÍCH PŘEDPISŮ Z POHLEDU STÁTNÍHO
POZEMKOVÉHO ÚŘADU – ROK DRUHÝ**

**EXPERIENCE WITH THE NEW LEGISLATION OF EXPERT ACTIVITY
AND WITH THE AMENDMENT OF VALUATION REGULATIONS FROM THE
PERSPECTIVE OF THE STATE LAND OFFICE – SECOND YEAR**

Augustin Sadílek²⁶⁾, Vlastimil Vala²⁷⁾, Eva Mačurová²⁸⁾, Filip Hakl²⁹⁾

ABSTRAKT:

V tomto příspěvku bychom se znovu chtěli stručně podělit o zkušenosti Státního pozemkového úřadu s aplikací nové právní úpravy znalecké činnosti ve znalecké praxi znalců, znaleckých kanceláří a znaleckých ústavů, kteří pro Státní pozemkový úřad vypracovávají znalecké posudky, a také s aplikací novelizovaného znění oceňovacích předpisů.

ABSTRACT:

In this paper, we would like to briefly share again the experience of the State Land Office with the application of the new legal regulation of expert activities in the expert practice of experts, expert offices and expert institutes who prepare expert opinions for the State Land Office, as well as with the application of the amended wording of the valuation regulations.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Znalec, znalecká kancelář, znalecký ústav, znalecká činnost, znalecký posudek, právní úprava, znalecký zákon, znalecké vyhlášky, oceňovací předpisy.

KEYWORDS:

Expert, expert office, expert institute, expert activity, expert opinion, legal regulation, expert law, expert decrees, valuation regulations.

1 ÚVOD

K datu 1. 1. 2021 nabyla účinnosti nová právní úprava znalecké činnosti. Jejím základem je zákon č. 254/2019 Sb., o znalcích, znaleckých kancelářích a znaleckých ústavech [1], a na něj pak navazují a doplňují jej jeho prováděcí vyhlášky, kterými jsou vyhláška č. 503/2020 Sb., o výkonu znalecké činnosti [2], vyhláška č. 504/2020 Sb., o znalečném [3], a vyhláška č. 505/2020 Sb., kterou se stanoví seznam znaleckých odvětví jednotlivých znaleckých oborů,

²⁶⁾ Sadílek Augustin, Ing. – 1. autor, Státní pozemkový úřad, Oddělení tvorby cen a verifikace, Husinecká 1024/11a, 130 00 Praha 3, e-mail: a.sadilek@spucr.cz + Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno, e-mail: augustin.sadilek@usi.vutbr.cz

²⁷⁾ Vala Vlastimil, Ing., CSc. – 2. autor, Státní pozemkový úřad, Oddělení tvorby cen a verifikace, Husinecká 1024/11a, 130 00 Praha 3, e-mail: v.vala@spucr.cz + Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav lesnické a dřevařské ekonomiky a politiky, Zemědělská 3, 613 00 Brno, e-mail: vlastimil.vala@mendelu.cz

²⁸⁾ Mačurová Eva, Ing., MBA – 3. autor, Státní pozemkový úřad, Oddělení tvorby cen a verifikace, Husinecká 1024/11a, 130 00 Praha 3, e-mail: e.macurova@spucr.cz

²⁹⁾ Hakl Filip, Ing. – 4. autor, Státní pozemkový úřad, Oddělení tvorby cen a verifikace, Husinecká 1024/11a, 130 00 Praha 3, e-mail: f.hakl@spucr.cz

jiná osvědčení o odborné způsobilosti, osvědčení vydané profesními komorami a specializační studia pro obory a odvětví [4].

Nová právní úprava znalecké činnosti přinesla celou řadu změn v této oblasti, mj. také podrobnější úpravu postupu znalce při zpracování znaleckého posudku a podrobnější požadavky na jeho formální a obsahové náležitosti.

Vyhláška o znalečném [3] byla v roce 2022 novelizována, a to vyhláškou č. 370/2022 Sb. [5]. Touto vyhláškou došlo s účinností od 1. 1. 2023 k navýšení znalečného. Sazby mimosmluvní časové odměny za každou hodinu účelně vynaložené práce na výkon znalecké činnosti se z částky 300 – 450 Kč zvýšily na 800 – 1000 Kč.

Na přijetí nové právní úpravy znalecké činnosti reagovala také řada autorů odborných publikací pro znaleckou veřejnost. Za významné považujeme především publikaci *Soudní znalectví ve vybraných technických a ekonomických oborech po 1. 1. 2021* (Bradáč a kol.) [6] a publikaci *Průvodce znalce v roce 2021* (Hanák) [7]. Tyto publikace (nejen) odborné znalecké veřejnosti podrobně představují změny, které nová právní úprava v této oblasti přinesla. Rovněž autoři tohoto příspěvku v souvislosti s přijetím nové právní úpravy znalecké činnosti publikovali článek [8], jímž odborné veřejnosti představili novinky v této oblasti.

K datu 1. 1. 2021 nabyla účinnosti také novelizace právních předpisů upravujících oceňování majetku. Zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů [9], ve znění pozdějších předpisů (dále také jen „ZOM“), byl novelizován zákonem č. 237/2020 Sb. [10]. Vyhláška č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška) [11], ve znění pozdějších předpisů (dále také jen „OV“), byla novelizována vyhláškou č. 488/2020 Sb. [12]. Hlavní změnou oceňovacích předpisů bylo zavedení tržní hodnoty jako nového druhu ceny pro případ, že obvyklou cenu nelze určit. Mezi další významné změny patří nový způsob oceňování práva stavby, oceňování věcných břemen a oceňování závady na nemovité věci. V oceňovací vyhlášce byl nově doplněn postup určení obvyklé ceny a tržní hodnoty, a také podrobně upraveno oceňování věcných břemen a závad na nemovité věci, a také nově vloženo oceňování rychle rostoucích dřevin. V roce 2021 byla oceňovací vyhláška dále novelizována vyhláškou č. 424/2021 Sb. [13] a v roce 2022 vyhláškou č. 337/2022 Sb. [14].

V rámci loňského ročníku mezinárodní vědecké konference soudního inženýrství Expert Forensic Science (ExFoS) jsme zde jako zástupci Státního pozemkového úřadu (dále jen „SPÚ“), kteří se v rámci svého pracovního zařazení na Oddělení tvorby cen a verifikace (dále jen „OTCaV“) Sekce majetku státu zabývají otázkami výkonu znalecké činnosti a oceňování nemovitého majetku a také kontrolou znaleckých posudků na ocenění majetku státu vypracovaných spolupracujícími znalci a znaleckými kanceláři, prezentovali příspěvky:

- Zkušenosti s novou právní úpravou znalecké činnosti z pohledu Státního pozemkového úřadu [15] [16],
- Zkušenosti s novelizací právní úpravy oceňování majetku z pohledu Státního pozemkového úřadu [17].

V rámci těchto příspěvků jsme konstatovali, že v naprosté většině se znalci, znalecké kanceláře a znalecké ústavy nové právní úpravě výkonu znalecké činnosti přizpůsobili a při výkonu své znalecké činnosti a při zpracování znaleckých posudků postupují v souladu s ní.

Tito znalci mají velmi dobré odborné znalosti a dlouhodobou odbornou praxi, a postupují při výkonu své znalecké činnosti a zpracování znaleckých posudků v souladu s platnou právní úpravou (nejen znalecké činnosti) i uznávanými postupy a standardy daného oboru.

Současně jsme konstatovali, že existují pouze ojedinělé excesy několika málo znalců a znaleckých kanceláří, které však nelze zobecňovat na celou oblast výkonu znalecké činnosti soudních znalců v České republice. Naprostá většina znalců vykonává znaleckou činnost řádně.

V rámci příspěvku [15] jsme se zabývali také vývojem (klesajícího) počtu soudních znalců v České republice, a to včetně předpokládaného vývoje s ohledem na vliv přijetí nové právní úpravy znalecké činnosti.

Níže tedy uvádíme tabulku vývojem počtu znalců v ČR v letech 1993 až 2022.

Tab. 1 – Vývoj počtu znalců v ČR v letech 1993 až 2022.

Tab. 1 – Development of the number of experts in the Czech Rep. in the years 1993 to 2022.

Rok	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Počet znalců	10 992	10 615	10 921	11 205	11 416	11 544	11 802	11 701	11 600	11 499
Rok	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Počet znalců	11 398	11 297	11 196	11 095	10 992	10 791	10 627	10 377	10 158	9 978
Rok	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Počet znalců	9 865	9 743*	9 620	9 220	8 965	8 634	8 334	7 955	6 511	5 997

Pozn.: Tabulka byla zpracována dle grafu (Obr. 1) ve zdroji [18]. Údaj za rok 2014 (*) zde nebyl neuveden, byl proto určen lineární interpolací. Údaje za roky 2021 a 2022 byly doplněny dle vlastního sledování celkového počtu znalců v seznamu znalců (<https://seznat.justice.cz/>) [19]. Údaj pro rok 2021 byl platný k datu 15. 12. 2021, údaj pro rok 2022 byl platný k datu 6. 12. 2022.

Na základě výše uvedené tabulky lze konstatovat, že počet znalců vykonávajících znaleckou činnost soustavně a neustále klesá.

V roce 2018, tj. před přijetím nové právní úpravy znalectví, vykonávalo znaleckou činnost celkem 8 634 znalců. V roce 2019, kdy byl přijat nový znalecký zákon, vykonávalo znaleckou činnost celkem 8 334 znalců. V roce 2020, kdy byly přijaty prováděcí vyhlášky k novému znaleckému zákonu, vykonávalo znaleckou činnost celkem 7 955 znalců. Koncem roku 2021, tj. po prvním roce platnosti nové právní úpravy znalecké činnosti, klesl počet znalců na 6 511, a koncem roku 2022, tj. po druhém roce platnosti nové právní úpravy znalecké činnosti, klesl celkový počet znalců na 5 997.

K datu 3. 1. 2023 je v seznamu znalců (<https://seznat.justice.cz/>) [19] evidováno celkem 5 970 znalců, 99 znaleckých kanceláří a 147 znaleckých ústavů.

Vliv nové právní úpravy znalecké činnosti na pokles počtu znalců nelze dle našeho názoru objektivně posoudit a vyhodnotit, řada znalců však již předem avizovala, že svoji znaleckou činnost v souvislosti s jejím přijetím ukončí, případně, že pouze využijí přechodného pětiletého období, kdy se svým dosavadním znaleckým oprávněním dle předchozí právní úpravy mohou vykonávat znaleckou činnost ve svých původních oborech, odvětvích a specializacích, ale že již nemají žádnou motivaci k tomu, aby se nechávali Ministerstvem spravedlnosti přelicensovat a přezkoušet (navíc na vlastní náklady) dle nového znaleckého zákona.

V tomto příspěvku uvádíme další zkušenosti SPÚ s novou právní úpravou znalecké činnosti a s novelizací právní úpravy oceňování majetku získané v roce 2022.

2 VLIV NOVÉ ZNALECKÉ PRÁVNÍ ÚPRAVY NA ČINNOST SPÚ

SPÚ v roce 2020, tj. před nabytím účinnosti nové právní úpravy znalecké činnosti, zadal vypracování celkem 2 658 znaleckých posudků na ocenění nemovitého majetku státu, jimiž bylo oceněno celkem 7 221 nemovitých věcí, se kterými byl SPÚ příslušný hospodařit. Průměrně tedy bylo vypracováno cca 220 znaleckých posudků měsíčně, a bylo jimi oceněno průměrně cca 600 nemovitých věcí měsíčně.

V roce 2021, tj. po nabytí nové právní úpravy znalecké činnosti, bylo na základě uzavřených rámcových dohod se znalci a znaleckými kancelářemi dle zákona o zadávání veřejných zakázek a jednotlivých dílčích zakázek (objednávek znaleckých posudků) vypracováno celkem 2 984 znaleckých posudků, jejichž předmětem bylo ocenění celkem 7 840 nemovitých věcí. Ačkoli se změnila požadavky na postup zpracování znaleckých posudků a jejich náležitosti, nemělo přijetí nové právní úpravy z hlediska počtu vypracovaných znaleckých posudků a jimi oceněných nemovitých věcí negativní dopady na činnost SPÚ. Průměrně bylo vypracováno cca 248 znaleckých posudků měsíčně, a bylo jimi oceněno průměrně cca 650 nemovitých věcí měsíčně.

V druhém roce po nabytí účinnosti nové právní úpravy znalecké činnosti, tj. v roce 2022, bylo na základě objednávek SPÚ vypracováno celkem 2 583 znaleckých posudků, jejichž předmětem bylo ocenění celkem 6 284 nemovitých věcí. Průměrně tak bylo vypracováno cca 215 znaleckých posudků měsíčně, a bylo jimi oceněno průměrně cca 524 nemovitých věcí měsíčně. Mírný pokles počtu zadaných a vypracovaných znaleckých posudků a jimi oceněných nemovitých věcí je dán především rozpočtovým provizoriem na počátku roku 2022 (rozpočet byl schválen poslaneckou sněmovnou až dne 10. 3. 2022), kdy platil stop stav na objednávky znaleckých posudků (po tuto dobu nebylo možné objednávat znalecké posudky), a částečně také neustále se snižujícím počtem nemovitých věcí, se kterými je SPÚ příslušný hospodařit. Lze tak konstatovat, že ani v druhém roce platnosti nové právní úpravy znalecké činnosti nebyla činnost SPÚ její existencí negativně ovlivněna.

Pokud se vyskytly při zpracování znaleckých posudků u spolupracujících znalců a znaleckých kanceláří nějaké vady (především se jednalo o nedostatky ve formálních náležitostech znaleckých posudků dle nové právní úpravy), byly tyto na základě vzájemné komunikace mezi SPÚ a znalcem obratem odstraněny, a následně se již tyto vady při zpracování dalších znaleckých posudků těchto znalců nevyskytovaly.

Jiná situace však byla, pokud se jednalo o znalecké posudky, které v rámci různých jednání o ceně nemovitého majetku předkládali SPÚ jeho klienti nebo jejich právní zástupci, případně znalecké posudky, které jimi byly předkládány jako důkazy v rámci různých soudních řízení (např. restituční soudní spory).

2.1 Příklady nesprávné znalecké praxe dle nové právní úpravy znalecké činnosti

Ještě koncem roku 2022 (tj. 2 roky po nabytí účinnosti nové právní úpravy) byly SPÚ předkládány znalecké posudky od několika znalců, které měly formální náležitosti dle předchozí právní úpravy znalecké činnosti, a nespĺňovaly tedy náležitosti znaleckého posudku podle § 28 znaleckého zákona [1] a podle § 39 až § 48 znalecké vyhlášky [2], a nebyl při jejich vypracování dodržen postup dle § 52 až 59 znalecké vyhlášky. Nejednalo se však o znalecké posudky, které byly v rámci uzavřených smluvních vztahů zadávány SPÚ, ale o znalecké posudky objednané klienty nebo jejich právními zástupci pro různá jednání o ceně nemovitého majetku nebo pro soudní spory.

Někteří znalci tedy patrně vůbec nezaznamenali nebo odmítají akceptovat novou právní úpravu znalecké činnosti, a i v roce 2022 předkládali znalecké posudky ve formální úpravě dle právní úpravy předchozí a dle předchozích zvyklostí.

V některých případech chyběla v předkládaných znaleckých posudcích některá (jedna nebo více) z nezbytných náležitostí dle § 28 odst. 2 znaleckého zákona a § 39 až § 51 vyhlášky o výkonu znalecké činnosti.

Níže uvádíme příklady:

- titulní strana znaleckého posudku neobsahovala všechny náležitosti dle § 39, např.:
 - označení zadavatele (případně nesprávné označení),
 - popis předmětu znaleckého posudku,
 - obor, odvětví a specializaci, ve kterém má být znalecký posudek podán,
 - číslo vyhotovení a celkový počet vyhotovení znaleckého posudku,
- zadání znaleckého posudku neobsahovalo všechny náležitosti dle § 40, např.:
 - odbornou otázku zadanou zadavatelem,
 - účel znaleckého posudku,
 - v zadání nebylo uvedeno, zda zadavatel sdělil/nesdělil skutečnosti, které mohou mít vliv na přesnost závěru znaleckého posudku,
- ve znaleckém posudku nebyl uveden výčet podkladů a jejich popis,
- ve znaleckém posudku nebylo uvedeno odůvodnění umožňující přezkoumatelnost znaleckého posudku s interpretací výsledků a kontrolou postupu znalce,
- závěr znaleckého posudku neobsahoval citaci odborné otázky a odpověď na ni,
- znalecký posudek neobsahoval seznam příloh,
- poslední strana znaleckého posudku neobsahovala všechny náležitosti dle § 46, např.:
 - údaj, zda znalec přibral/nepřibral konzultanta,
 - údaj, zda byla sjednána smluvní odměna,
 - otisk znalecké pečeti,
 - podpis znalce.

V několika zcela výjimečných případech si někteří znalci ve znaleckém posudku upravili znění zadání znaleckého úkolu a změnili odborné otázky, na něž měli ve znaleckém posudku odpovědět, v rozporu se zadáním v objednávce znaleckého posudku.

V některých znaleckých posudcích znalci otisk své znalecké pečeti nepřipojili ke znalecké doložce, ale k rekapitulaci výsledků ocenění na jiné straně znaleckého posudku. To je však v rozporu s ustanovením § 46 vyhlášky o výkonu znalecké činnosti, která jednoznačně stanoví, že znalecká doložka a otisk znalecké pečeti, jsou společně dalšími povinnými údaji, datem a podpisy osob, které mají povinnost znalecký posudek podepsat, nezbytnými obsahovými součástmi poslední strany znaleckého posudku.

3 VLV NOVELIZACE OCEŇOVACÍCH PŘEDPISŮ NA ČINNOST SPÚ

SPÚ realizuje úplatné převody nemovitého majetku za cenu obvyklou (pokud zákon o SPÚ nestanoví jinak – viz § 14 odst. 1).

Předmětem naprosté většiny objednávek znaleckých posudků ze strany SPÚ (zadáním znaleckého posudku – znaleckým úkolem) je tedy určení obvyklé ceny příslušné nemovité věci. V odůvodněných případech, kdy obvyklou cenu nelze určit, oceňuje se nemovitost tržní hodnotou (náhradní metoda ocenění – viz § 2 odst. 3 ZOM). Společně s určením obvyklé ceny nemovité věci nebo její tržní hodnoty se určí i cena zjištěná (viz § 1c OV).

Správné určení obvyklé ceny (případně správné určení tržní hodnoty, nelze-li obvyklou cenu určit), tj. ve správné výši (ale také správným postupem dle oceňovacího předpisu), je tedy zásadním požadavkem SPÚ na jím zadané znalecké posudky.

Zákonem č. 237/2020 Sb. [10] byl novelizován ZOM, ve znění pozdějších předpisů.

3.1 Upřesnění definice a způsobu určení obvyklé ceny

Nově je v ZOM výslovně stanoveno, že se obvyklá cena určí porovnáním ze sjednaných cen (došlo k drobné úpravě definice ceny obvyklé).

Hanák [20] uvádí, že fakticky ani právně však k žádné změně nedošlo, jelikož tento výklad byl v odborné literatuře zastáván od počátku, třebaže větší váhu pro aplikační praxi získalo až doplnění definice obvyklé ceny o požadavek jejího určení porovnáním (od roku 2014), což ministerstvo potvrdilo svým komentářem k určování obvyklé ceny. Rovněž soudy postupovaly obdobně.

Podrobnosti určení obvyklé ceny jsou nyní nově uvedeny v § 1a OV.

Hanák [20] k tomu uvádí, že toto doplnění OV o podrobnosti určení obvyklé ceny nemělo větší dopady, jelikož lze v jejich textu sotva najít něco, co by již dříve nepožadovaly používané metodiky a doporučení.

V důsledku změny definice obvyklé ceny již není možné používat pro určování obvyklé ceny nabídkové (případně poptávkové) ceny z realitní inzerce (což dříve někteří znalci při jejím určování činili), ale pouze skutečně realizované kupní ceny ověřené z textu kupních smluv.

3.2 Tržní hodnota jako náhradní metoda ocenění při nemožnosti určení obvyklé ceny

Hlavní a zásadní změnou, kterou novelizované znění s účinností od 1. 1. 2021 přineslo, bylo zavedení tržní hodnoty jako nového druhu ceny pro případ, že obvyklou cenu nelze určit.

Tržní hodnota do té doby nebyla v oceňovacích předpisech vůbec definována.

Někteří znalci proto tento termín používali také jako synonymum obvyklé ceny.

Novelizovaný ZOM tržní hodnotu jasně definoval (§ 2 odst. 4 ZOM) a stanovil, v jakém případě se tržní hodnota určuje (v odůvodněných případech, kdy obvyklou cenu nelze určit – viz § 2 odst. 3 ZOM).

Podrobnosti určení tržní hodnoty nyní nově stanoví oceňovací vyhláška v § 1b.

Hanák [20] uvádí, že ustanovení OV obsahující postup pro určení tržní hodnoty jsou stručná a velmi obecná, a že není důvod, aby oceňovatelé při určování tržní hodnoty postupovali jinak než dosud, tj. dle mezinárodních oceňovacích standardů. Dle jeho názoru pravidla pro určování tržní hodnoty v ZOM a OV totiž nepřinesla nic nového a pouze hrozí způsobit v právní úpravě větší zmatek.

Oceňovací předpis (ZOM) uvádí tržní hodnotu jako náhradní metodu pro odůvodněné případy, kdy obvyklou cenu nelze určit. Oceňovací předpisy (ZOM ani OV) však vůbec neřeší, jak postupovat při ocenění nemovitého majetku v těch případech, kdy z objektivních důvodů nelze určit obvyklou cenu ani tržní hodnotu.

Ministerstvo financí sice v komentáři nazvaném „Stanovisko k problematice tržní hodnoty po 1. lednu 2021“ [21] uvádí: „*Tržní hodnotu lze tedy určit téměř vždy*“, v rozporu s tím však samo Ministerstvo financí ve zdrojích [22] [23] (viz níže) možnost jejího určování pro oceňování věcných břemen zcela vylučuje.

Možným řešením této problémové situace by bylo, kdyby se do § 2 ZOM vložil nový odstavec: „*V odůvodněných případech, kdy nelze určit obvyklou cenu ani tržní hodnotu nemovité věci,*

určí se cena zjištěná. Důvody pro neučení obvyklé ceny a tržní hodnoty musí být v ocenění uvedeny.“

Když SPÚ obdržel v rámci mezirezortního připomínkového řízení k vyjádření „Návrh vyhlášky, kterou se mění vyhláška č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška), ve znění pozdějších předpisů“ (později vydaná pod č. 488/2020 Sb.), navrhli jsme, aby byl tento problém (nemožnost určení tržní hodnoty) vyřešen alespoň v rámci této novelizace oceňovací vyhlášky, a to vložением nového paragrafu (§ 1c) následovně:

„V odůvodněných případech, kdy nelze určit obvyklou cenu ani tržní hodnotu majetku, určí se cena zjištěná. Důvody pro neurčení obvyklé ceny a tržní hodnoty musí být v ocenění uvedeny.“

Výsledný text § 1c v konečném znění novelizované vyhlášky však byl zcela jiný, než jak byl SPÚ navrhován. Pro porovnání jej zde uvádíme:

„Spolu s určením obvyklé ceny nemovité věci nebo její tržní hodnoty se určí i cena zjištěná. Případné rozdíly v ocenění je třeba náležitě odůvodnit.“

(Pozn.: Druhá věta byla při další novelizaci OV vypuštěna.)

Oceňovací předpisy tak dosud stále neřeší případy, kdy tržní hodnotu nemovité věci z objektivních důvodů určit nelze.

SPÚ však již za dobu platnosti novelizovaných oceňovacích předpisů zaregistroval několik případů, kdy znalec dospěl k odbornému závěru, že tržní hodnotu nelze určit.

Znovu si proto dovolujeme apelovat na vyřešení této problémové situace.

Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových (dále jen „ÚZSVM“), který se při nakládání s majetkem státu řídí zákonem č. 219/2000 Sb., o majetku České republiky a jejím vystupování v právních vztazích [24], ve znění pozdějších předpisů (dále jen „ZMS“), se s tímto problémem vypořádal v rámci své interní cenové metodiky „Postupy při oceňování majetku státu“ [25].

Dle § 22 odst. 2 ZMS se při úplatném převodu hmotné věci sjedná cena nejméně ve výši, která je v daném místě a čase obvyklá (pokud zvláštní právní předpis nestanoví jinak).

ÚZSVM v „Postupech“ uvádí: *„Za cenu ve výši, která je v daném místě a čase obvyklá, ve smyslu výše uvedených ustanovení ZMS, lze pro účely této interní metodiky, považovat cenu obvyklou, v odůvodněných případech, kdy cenu obvyklou nelze určit, tak tržní hodnotu, v krajním případě i cenu zjištěnou dle příslušné prováděcí vyhlášky k zákonu č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku (dále jen “vyhláška”)“ [25].*

3.3 Změny v určování ceny zjištěné

Změny v určování ceny zjištěné:

- Do oceňovacích předpisů byla doplněna pravidla pro oceňování rychle rostoucích dřevin.
- Přeformulována pravidla pro určení práva stavby (princip ocenění práva stavby se však nezměnil).
- Úprava postupu při přípravě cenové mapy stavebních pozemků.
- Změna oceňování věcných břemen.
- Oceňování závady na nemovité věci.

Pro SPÚ je nejvýznamnější změnou, kterou zákon č. 237/2020 Sb. při novelizaci ZOM přinesl, změna způsobu oceňování věcných břemen (viz § 16b ZOM).

Způsob členění věcných břemen, postup výpočtu ceny věcného břemene, způsob určení ročního užítku a míry kapitalizace dle druhu věcného břemene a zatížené nemovité věci a výši pevné částky nově stanoví oceňovací vyhláška (§ 39a a § 39b OV).

(Pozn.: V předchozím znění ZOM odkaz na podrobnější úpravu ocenění věcných břemen v OV vůbec nebyl.)

SPÚ se v minulosti při uzavírání smluv o zřízení věcného břemene na pozemcích, se kterými je příslušný hospodařit, snažil určit obvyklou cenu (respektive tržní hodnotu) věcného břemene, a to výnosovým způsobem zjednodušenou simulací ročního užítku na základě průměrných cen pozemků.

V návaznosti na novelizaci oceňovacích předpisů a nový způsob oceňování věcných břemen požádal ÚZSVM Ministerstvo financí ČR o stanovisko k oceňování věcných břemen k majetku státu po novele oceňovacích předpisů. Hlavní otázkou bylo, zda má stát (zastoupený především ÚZSVM a SPÚ) při určování náhrady za zřízení věcného břemene postupovat primárně určením ceny zjištěné, nebo naopak určením obvyklé ceny (příp. tržní hodnoty) věcného břemene, a zda lze při zřizování věcných břemen využívat minimální sazby za zřízení věcného břemene.

Ministerstvo financí v návaznosti na výše uvedený dotaz zaslalo ÚZSVM (a SPÚ na vědomí) „Stanovisko k dotazu ÚZSVM – Oceňování věcných břemen k majetku státu po novele oceňovacích předpisů“ (Č.j.: MF-19023/2021/7205-3 ze dne 18. 6. 2021) v němž mj. uvedlo: „Pro stanovení cenového minima při určení výše náhrady za zřízení služebnosti je vhodné vycházet ze speciálního ustanovení § 16b zákona č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů (dále jen „ZOM“), kterým je upraven způsob oceňování věcných břemen, jako věcných práv k nemovitým věcem. Postup určení výše náhrady obvyklou cenou ve smyslu § 2 ZOM nelze dle našeho názoru objektivně využít, neboť míra omezení užívání ani výše ročního užítku nelze v souboru pro porovnání taxativně vymezit. Obdobné platí i pro tržní hodnotu, která vychází zpravidla z více způsobů oceňování“ [22].

Dne 2. 8. 2021 vydala ministerstva vnitra, financí a průmyslu a obchodu ČR společně „Souhrnné stanovisko ke zřizování a oceňování věcných břemen na majetku obcí“ [23] (na stránkách Ministerstva financí zveřejněno až dne 3. 12. 2021).

V tomto souhrnném stanovisku Ministerstvo financí uvádí:

„U věcných břemen týkajících se právě technické infrastruktury je určování ceny obvyklé ve skutečnosti velmi problematické. Obvyklost ceny totiž nelze odvozovat v dané obci z realizovaných cen, pokud byly sjednávány na základě jednostranně vyhlášených ceníků právě touto obcí. Pro oblast oceňování věcných břemen pro umístování technické infrastruktury reálně neexistuje trh s věcnými břemeny. Také proto zákon o oceňování majetku u věcných břemen určení ceny obvyklé nepřipouští.“

„Pokud se pro ocenění využívá zákon o oceňování majetku, potom se v případě věcných břemen nepoužívá ocenění obvyklou cenou, ale speciální § 16b.“

„Ocenění dle oceňovací vyhlášky lze pro uvedené považovat za věcně objektivní“.

SPÚ s ohledem na tato vyjádření Ministerstva financí, že obvyklou cenu a tržní hodnotu věcných břemen objektivně nelze využít (nelze určit), změnil od 1. 1. 2022 způsob oceňování věcných břemen, a při jejich zřizování určuje cenu zjištěnou dle ZOM a OV.

3.4 Příklady nesprávné znalecké praxe dle novelizovaného znění oceňovacích předpisů

V roce 2022 jsme se v rámci kontrol znaleckých posudků na ocenění nemovitých věcí setkali s níže uvedenými příklady nesprávného ocenění:

- Při určení ceny zjištěné použil znalec již neplatné (předchozí) znění OV.
- Používání terminologie a definic dle předchozích znění oceňovacích předpisů, které již byly jejich novelizacemi změněny, případně definic zkomolených či upravených vlastní tvořivostí znalců.

- Pozemek evidovaný v katastru nemovitostí jako zastavěná plocha a nádvoří byl oceněn ve znaleckém posudku dle § 9 odst. 4 písm. a) OV (tj. jako pozemek určený k zastavění územním plánem) namísto správného ocenění dle § 4 odst. 1 OV.
- Pozemek v jednotném funkčním celku se stavbou byl ve znaleckém posudku oceněn jako pozemek zemědělský dle § 6 OV namísto správného ocenění dle § 4 odst. 1 OV.
- V několika znaleckých posudcích byl pozemek v jednotném funkčním celku se stavbou (stavební pozemek) oceněn dle § 9 odst. 4 písm. a) OV (tj. jako pozemek určený k zastavění územním plánem) namísto správného ocenění dle § 4 odst. 1 OV.
- V několika znaleckých posudcích byl pozemek v jednotném funkčním celku se stavbou (stavební pozemek) oceněn dle § 4 odst. 2 OV (tj. jako pozemek určený k zastavění regulačním plánem, územním rozhodnutím, územním souhlasem, ohlášením, stavebním povolením, společným povolením nebo veřejnoprávní smlouvou) namísto správného ocenění dle § 4 odst. 1 OV.
- Pozemek, který je součástí místní komunikace a dle platné územně plánovací dokumentace je vymezen jako součást ploch dopravní infrastruktury místní, byl ve znaleckém posudku při určení ceny zjištěné oceněn dle § 9 odst. 6 OV (pozemek jinde neuvedený) namísto správného ocenění dle § 4 odst. 3 OV. V rámci určení ceny obvyklé znalec ve znaleckém posudku uvedl: „*S ohledem na minimální výměru je obvyklá cena stanovena ve výši ceny zjištěné*“.
- V některých znaleckých posudcích bývají nesprávně určeny indexy trhu, polohy a omezujících vlivů.
- V některých znaleckých posudcích nebyly oceněny všechny součásti a příslušenství oceňovaných nemovitých věcí (např. trvalé porosty, zpevněné plochy, přípojky inženýrských sítí a jiné venkovní úpravy).
- Nesprávné určení druhu dřeviny, která se na pozemku nachází.
Jasan ztepilý (listnaté stromy II) byl ve znaleckém posudku označen jako pajasan žlaznatý (listnaté stromy I).
- Nesprávné určení stáří stavby znalcem.
Znalec ve znaleckém posudku uváděl jiné stáří stavby, než které je uvedeno na inventární kartě majetku a dalších dokladech.
- Výpočet opotřebení kravína (ve zchátralém stavu, některé konstrukce chybí) bylo provedeno lineární metodou namísto metody analytické (viz příloha č. 21 OV).
- Ocenění stavby „přístřešek u kravína“ bylo provedeno dle § 16 OV (oceněno jako vedlejší stavba).
Stavba má zastavěnou plochu 549 m², jako vedlejší stavbu lze ocenit stavbu, která je společně užívaná se stavbou hlavní nebo doplňuje užívání pozemku a jejíž zastavěná plocha nepřesahuje 100 m².
Stavba měla být oceněna jako hala pro zemědělství (živočišná produkce) dle § 12 OV.
- Nesprávné používání softwaru pro ocenění nemovitostí.
Znalkyně pro určení obvyklé ceny používá aplikaci, která provádí výběr cenových vzorků. Patrně nesprávným nastavením této aplikace ze strany znalkyně (počet vzorků, typ nemovitosti, lokalita apod.) byla ze strany znalkyně obvyklá cena určena nesprávně. Znalkyně patrně takto dohledané cenové vzorky již vůbec nekontroluje a zcela se spoléhá na výstupy z této aplikace.
Z textu takto dohledaných smluv jsme v několika případech zjistili, že jsou pro porovnání nevhodné (mimořádné okolnosti, převod spoluvlastnického podílu, převod včetně staveb nezapsaných do katastru nemovitostí apod.).
V několika případech jsme rovněž ověřili, že v dané lokalitě byly realizovány i jiné prodeje obdobného majetku (i ze strany SPÚ), jejichž cena byla diametrálně odlišná od

takto určené ceny (vyšší) – nesprávným používáním aplikace ze strany znalkyně tak tedy mohlo dojít k majetkové újmě státu.

- V rámci souboru cenových vzorků byla u jednoho cenového vzorku v kupní smlouvě uvedena kupní cena bez DPH a u dvou cenových vzorků cena včetně DPH. Znalec tuto skutečnost v rámci určení obvyklé ceny nijak nezohlednil.
- V rámci souboru cenových vzorků byl poměr mezi cenovým vzorkem s nejvyšší kupní cenou a cenovým vzorkem s nejnižší kupní cenou více než pětinasobný.
(Pozn.: Např. ÚZSVM v minulosti v rámci svých Postupů při oceňování majetku státu uváděl, že relace mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou cenového údaje z vybraného souboru cenových údajů by neměla být větší než 2.)
- Při ocenění pozemku, jehož součástí je stavba v zemědělském areálu, znalec určil jeho cenu na základě jednoho cenového vzorku a výsledek vydával za obvyklou cenu. Postup určení obvyklé ceny (§ 1a odst. 2 písm. a) OV) však vyžaduje porovnání nejméně 3 obdobných předmětů.
- Pro ocenění pozemku v jednotném funkčním celku se stavbou zahrádkářské chaty v zahrádkové osadě použil znalec pozemky tvořící samostatné sady a vinice bez jakýchkoli staveb.
- Pro ocenění pozemku v jednotném funkčním celku se stavbou zahrádkářské chaty v zahrádkové osadě použil znalec pozemky v jednotném funkčním celku se stavbou kravína, a to bez jakékoliv úpravy a zdůvodnění.
- Pro ocenění pozemku v jednotném funkčním celku se stavbou rodinného domu (samota) použil znalec bez jakékoliv úpravy a zdůvodnění pozemky, které tvoří pásy zeleně podél dálnice, vykupované ŘSD.
- Pro ocenění pozemku, který je v katastru nemovitostí evidován jako vinice, a je ve skutečnosti takto také využíván, použil znalec jako cenový vzorek kupní smlouvu, jejímž předmětem byl převod lesního pozemku.
- Pro určení obvyklé ceny pozemku k roku 2016 použil znalec 2 cenové vzorky nabídkových cen z realitní inzerce v době vypracování znaleckého posudku v roce 2022 (OV vyžaduje porovnání sjednaných cen nejméně 3 obdobných předmětů), přepočtení cenové úrovně z roku 2021 na rok 2016 provedl pomocí poměru koeficientů změny ceny staveb (Ki) pro tyto roky z příslušného znění přílohy č. 41 OV (koeficienty vyjadřují změnu cen staveb nikoli pozemků) a pro rok 2022 výši inflace odhadl sám na 15 %.
- Pro ocenění pozemku, který je dle územně plánovací dokumentace určen k zastavění, znalec použil cenové vzorky obdobně vymezených pozemků; zcela jistě však neprovedl kontrolu textu kupní smlouvy, jelikož při její kontrole bylo zjištěno, že předmětem převodu je také rozestavěná stavba rodinného domu.
- Nesprávné převzetí výměry převáděného pozemku cenového vzorku z kupní smlouvy. Nešlo o prodej celého pozemku o výměře 295 m², ale pouze jeho části oddělené geometrickým plánem o výměře 13 m². Důsledkem byla nesprávně určená jednotková cena vzorku ve výši 46 Kč/m² namísto správné 1045 Kč/m².
- V rámci stížnosti na nesprávnost ocenění pozemků v jednotném funkčním celku se stavbou rodinného domu ve znaleckém posudku vypracovaném na základě objednávky SPÚ byl klientem (žadatelem o převod) předložen mj. také jím zadaný znalecký posudek. Při kontrole tohoto znaleckého posudku bylo zjištěno:
 - Při určení ceny obvyklé znalec, ačkoli je v její definici uvedeno, že se určuje porovnáním ze sjednaných cen, použil pro její určení pouze cenové vzorky z realitní inzerce, a to navíc vzorky pro porovnání zcela nevhodné:
 - Vzorek č. 1 – soubor lesních pozemků (jehličnatý les o stáří 40 let)

- Vzorek č. 2 – dva pozemky v podílovém spoluvlastnictví (trvalý travní porost) obhospodařované zemědělskou společností – převod pouze spoluvlastnického podílu id. 1/3.
 - Vzorek č. 3 – neidentifikovatelný trvalý travní porost (louka) (nepřezkoumatelnost).
- Cenu takto nevhodně vybraných vzorků pak znalec ještě úpravami dále snižoval.
- Při určení ceny zjištěné znalec nesprávně:
 - Provedl úpravu základní ceny stavebního pozemku – nesprávně hodnotil znak O₅ (Dopravní obslužnost obce) a O₆ (Občanskou vybavenost obce).
 - V rámci určení indexu trhu použil u znaku P4 (Vliv právních vztahů na prodejnost) hodnocení „Negativní“ s hodnotou znaku -0,04, což však v rozporu s oceňovacím předpisem vůbec nijak neodůvodnil (zařazení do kvalitativního pásma znaku musí hodnotitel v posudku odůvodnit včetně použité výše hodnoty).
 - V rámci určení indexu omezujících vlivů použil u znaku P6 (Ostatní neuvedené) hodnocení „Vlivy snižující cenu“ s hodnotou znaku -0,30, což však v rozporu s oceňovacím předpisem vůbec nijak neodůvodnil (zařazení do kvalitativního pásma znaku musí hodnotitel v posudku odůvodnit včetně použité výše hodnoty).
 - Trvalé porosty, které se na pozemku nacházejí, ocenil dle § 47 OV namísto správného ocenění dle § 46 OV. Způsob určení povrchové plochy trvalých porostů není z posudku zřejmý (ničím nedoložen).
 - Kromě výše uvedeného trpí tento znalecký posudek také řadou formálních vad a nedostatků (nesoulad s právní úpravou výkonu znalecké činnosti).
 - Ve znaleckém posudku na ocenění majetku pro vypořádání podílového spoluvlastnictví předloženém protistranou v rámci jednání o výši kupní ceny bylo zjištěno:
 - Znalkyně převzala nesprávný údaj o kupní ceně cenového vzorku:

Kupní cena za převáděný majetek ve smyslu odst. 2 tohoto článku, činí **231.000 Kč** (slovy: Dvěstětřicetjednatísíc korun českých).

Smluvní strany se dohodly, že za **bezdůvodné obohacení** vzniklé užíváním převáděného majetku kupujícími, za dobu od 1. 7. 2020 do 30. 6. 2022 náleží prodávajícímu náhrada ve výši **25.553 Kč**. Kupující se zavazují zaplatit tuto náhradu za bezdůvodné obohacení vzniklé užíváním převáděného majetku do 30 dnů ode dne odeslání výzvy k úhradě.
- Pro výpočet obvyklé ceny pozemků namísto kupní ceny ve výši 231 000 Kč převzala znalkyně z kupní smlouvy částku 25 553 Kč, což je částka, kterou se vypořádávalo bezdůvodné obohacení za užívání převáděné nemovitosti bez právního důvodu (nájemní smlouvy).
- Z nesprávně převzaté kupní ceny pozemku ve výši 25 553 Kč nesprávně určila jednotkovou kupní cenu ve výši 500 Kč/m² (25 553 Kč ÷ 93 m² = 274,76 Kč). Správná jednotková cena vzorku však činí 2 483,87 Kč (231 000 Kč ÷ 93 m² = 2 483,87 Kč).
 - Jako jeden z cenových vzorků použila znalkyně i prodej souboru pozemků (resp. spoluvlastnického podílu id. 4/8 k tomuto souboru) v rámci exekuční dražby. Z ustálené judikatury jednoznačně vyplývá, že použití cenových vzorků z nedobrovolných dražeb v rámci exekučního řízení pro určování obvyklé ceny nemovitostí není možné. (Např.: Ústavní soud ve svém nálezu č. II. ÚS 3588/14 ze dne 16. června 2015 uvádí: „...prodej nemovitosti ve veřejné dražbě v rámci exekučního řízení a takto získaná cena by stěží mohly být zařazeny do uvedené množiny (databáze) skutečně realizovaných prodejů nemovitostí, relevantních

pro porovnání a určení ceny obvyklé u jiné nemovitosti, neboť právě realizace prodeje nemovitosti ve veřejné dražbě v rámci exekučního řízení bezesporu představuje právě jeden z příkladů působení „mimořádných okolností trhu“, mezi něž citované ustanovení § 2 odst. 1 zákona o oceňování majetku mimo jiné řadí stav tísně prodávajícího, jejichž vliv musí být při stanovení ceny obvyklé vyloučen“.

- V rámci reklamace znaleckého posudku (na ocenění pozemku zastavěného stavbou jiného vlastníka + pozemku v jednotném funkčním celku), který na základě objednávky SPÚ vypracovala renomovaná znalecká kancelář, respektive jím určené obvyklé ceny ve výši 98 440 Kč (tj. 445 Kč/m²), byl ze strany kupujícího SPÚ předložen znalecký posudek, v němž:
 - Znalec v prosinci 2022 uvádí definici obvyklé ceny platnou do konce roku 2020.
 - Obvyklou cenu určuje na základě cenových vzorků označených:
 - Internetové servery,
 - Vlastní databáze,
 - Chodská RK v.o.s.,
 - Sand RK s.r.o.,

z nichž určil základní cenu $ZC = 1\,425 \text{ Kč/m}^2$.

Pro pozemek zastavěný stavbou tuto základní cenu dále upravoval „dle metody indexové“ „součinitelem třídy polohy osady“ (0,900), „součinitelem účelu užití pozemku“ (0,300) a „součinitelem vhodnosti pozemků pro stavbu“ (1,000).

Celkový součinitel = 0,270.

Tím znalec určil základní cenu výchozí $ZCV = 385 \text{ Kč/m}^2$.

Tuto ZCV dále upravil srážkou 30 % na stavební připravenost pozemku a srážkou 3 % na vedlejší vlivy a právní vztahy, a určil tak základní cenu upravenou ve výši 258 Kč/m², kterou použil pro určení „obvyklé ceny“ pozemku.

Pro pozemek v jednotném funkčním celku se stavbou základní cenu ve výši 1 425 Kč/m² dále upravoval „dle metody indexové“ „součinitelem třídy polohy osady“ (0,900), „součinitelem účelu užití pozemku“ (0,300) a „součinitelem vhodnosti pozemků pro stavbu“ (0,500). Celkový součinitel = 0,135.

Tím znalec určil základní cenu výchozí $ZCV = 192 \text{ Kč/m}^2$.

Tuto ZCV dále upravil srážkou 30 % na stavební připravenost pozemku a určil tak základní cenu upravenou ve výši 134 Kč/m².

Pro ilustraci způsobu zpracování znaleckého posudku níže uvádíme výřezy ze znaleckého posudku:

Stanovení základní ceny stavebních pozemků:

Jedná se o ceny, za které jsou v současnosti prodávány stavební pozemky v lokalitách obce, které jsou určeny pro výstavbu objektů pro rezidenční, individuální bydlení. Pozemky mají přístup po zpevněných komunikacích a napojení na technickou infrastrukturu v obci.

Zjištěné údaje jsou uspořádány do následující tabulky:

Zdroj informace	Cena za 1 m ²	Váha dle znalce	Cena za 1 m ² po úpravě
Internetové servery	1 500,00 Kč	1,0	1 500,00 Kč
Vlastní databáze	1 400,00 Kč	3,0	4 200,00 Kč
Chodská RK v.o.s.	1 400,00 Kč	2,0	2 800,00 Kč
Sand RK s.r.o.	1 450,00 Kč	2,0	2 900,00 Kč
Vážený průměr		Zaokrouhleno	1 425,00 Kč

Výpočet základní ceny výchozí (indexová metoda):

Indexová metoda pro zjištění jednotkové ceny výše uvedeného pozemku situovaného mimo zastavitelné území osady Maxov:

Název ukazatele	Součinitel		
Třída polohy osady Maxov	0,900		
Účel užití pozemku	0,300		
Vhodnost pozemků pro stavbu	0,500	Zákl. cena (ZC)	Zákl. cena výchozí (ZCV)
Součinitel	0,135	1 425,00 Kč/m ²	192,00 Kč/m ²

Jednotková cena pozemku (úprava ceny):

Popis položky	Hodnota		
Poloha vzhledem k užití	0,00 %		
Stavební připravenost pozemku	- 30,00 %		
Komerční využití	0,00 %		
Vedlejší vlivy a právní vztahy	0,00 %	Zákl. cena výchozí (ZCV)	Zákl. cena upravená (ZCU)
Součet	- 30,00 %	192,00 Kč/m ²	134,00 Kč/m ²

- K ceně „obvyklé“ určené výše uvedeným postupem znalec přičetl cenu trvalých porostů určenou dle § 46 OV a uvádí: „Cena takto odhadnutá, by měla představovat současnou obvyklou cenu, jako doporučenou cenovou hranici pro prodej nemovitosti“.
- V „Odůvodnění“ znalec uvádí: „Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem považuji stanovenou obvyklou cenu pozemků za reálnou a použité oceňovací metody za vhodné“.
- Znalec v posudku uvedl „znaleckou doložku“ tohoto znění:

Jakožto znalec jmenovaný rozhodnutím Krajského soudu v Plzni ze dne [redacted] č.j. [redacted] 97 jsem si vědom možných následků v případě podání vědomě nepravdivého znaleckého posudku.

(datum a č.j. rozhodnutí o jmenování bylo anonymizováno).

4 KOMENTÁŘE A STANOVISKA MINISTERSTVA FINANČÍ

Ministerstvo financí ČR vydalo v průběhu roku 2022 několik stanovisek a komentářů k problematice oceňování po 1. lednu 2021, a to především z důvodu právní jistoty veřejnosti, znalců a odhadců, ale i kontrolních a správních orgánů. Tato stanoviska vyjadřují právní názor Ministerstva financí ČR (k závaznému výkladu právních předpisů je oprávněn pouze soud).

Publikována byla tato stanoviska:

- Souhrnné stanovisko k problematice oceňování po 1. lednu 2021 [26],
- Stanovisko k obvyklé ceně po 1. 1. 2021 [27],
- Stanovisko k problematice tržní hodnoty po 1. lednu 2021 [21],
- Stanovisko k ceně zjištěné po 1. 1. 2021 [28],
- Stanovisko k reprodukční pořizovací ceně po 1. 1. 2021 [29],
- Stanovisko k problematice oceňování věcných břemen dle zákona o oceňování majetku s účinností od 1. ledna 2021 [30].

Kromě výše uvedených stanovisek zde Ministerstvo financí dále zveřejnilo:

- Věcná břemena – otázky a odpovědi (Často kladené otázky k věcným břemenům dle právní úpravy účinné od 1. 1. 2021) [31],
- Odpovědi na často kladené otázky k DPH při určování cen a hodnot [32].

Všechna výše uvedená stanoviska jsou dostupná na internetových stránkách Ministerstva financí (<https://www.mfcr.cz/cs/verejny-sektor/ocenovani-majetku/komentare-a-stanoviska>).

Tato stanoviska jsou však poměrně stručná a obecná. Obsahují především citace příslušných částí oceňovacích předpisů, které mírně rozvádí a doplňují.

5 ZÁVĚR

Nová právní úprava znalecké činnosti zcela změnila poměry v této oblasti. Jako každá změna přinesla jak pozitiva, tak i negativa. V oboru ekonomika, odvětví oceňování nemovitých věcí, v němž Státní pozemkový úřad zadává vypracování znaleckých posudků, nedošlo k negativnímu vlivu nové právní úpravy na činnost Státního pozemkového úřadu.

Obecně lze konstatovat, že se znalci, znalecké kanceláře a znalecké ústavy nové právní úpravě znalecké činnosti v naprosté většině případů přizpůsobili a při výkonu své znalecké činnosti a při zpracování zadaných znaleckých posudků postupují v souladu s ní (výjimky samozřejmě existují).

6 LITERATURA

- [1] ČESKO. Zákon č. 254/2019 Sb., o znalcích, znaleckých kancelářích a znaleckých ústavech. In: *Sbírka zákonů*. 2019, částka 110, číslo 254, s. 2458-2477.
Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2019-254/zneni-20210101>
- [2] ČESKO. Vyhláška č. 503/2020 Sb. o výkonu znalecké činnosti. In: *Sbírka zákonů*. 2020, částka 207, číslo 503, s. 5618-5632.
Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-503>
- [3] ČESKO. Vyhláška č. 504/2020 Sb., o znalečném. In: *Sbírka zákonů*. 2020, částka 207, číslo 504, s. 5633-5638.
Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-504>
- [4] ČESKO. Vyhláška č. 505/2020 Sb., kterou se stanoví seznam znaleckých odvětví jednotlivých znaleckých oborů, jiná osvědčení o odborné způsobilosti, osvědčení vydaná

-
- profesními komorami a specializační studia pro obory a odvětví. In: *Sbírka zákonů*. 2020, částka 207, číslo 505, s. 5639-5679.
Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-505>
- [5] ČESKO. Vyhláška č. 370/2022 Sb., kterou se mění vyhláška č. 504/2022 Sb., o znalečném. In: *Sbírka zákonů*. 2022, částka 168, číslo 370, s. 4443.
Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2022-370>
- [6] BRADÁČ, A., VÉMOLA, A., BRADÁČ, A. *Soudní znaleství ve vybraných technických a ekonomických oborech po 1. 1. 2021*. Akademické nakladatelství CERM, 2021, Brno, 323 s. ISBN: 978-80-7623-061-3.
- [7] HANÁK, J. *Průvodce znalce v roce 2021*. Institut technického a ekonomického znaleství, 2021, Opava, 199 s. ISBN: 978-80-270-9084-6.
- [8] SADÍLEK, A.; VALA, V.; HAKL, F.; MAČUROVÁ, E. Nová právní úprava výkonu znalecké činnosti a oceňování majetku. *TZB-info*, 2021, roč. 23, č. 38, ISSN: 1801-4399.
Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/normy-a-pravni-predpisy-hruba-stavba/22821-nova-pravni-uprava-vykonu-znalecke-cinnosti-a-ocenovani-majetku>
- [9] ČESKO. Zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů (zákon o oceňování majetku). In: *Sbírka zákonů*. 1997, částka 54, číslo 151, s. 2868-2877.
Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-151>
- [10] ČESKO. Zákon č. 237/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů (zákon o oceňování majetku), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. In: *Sbírka zákonů*. 2020, částka 88, číslo 237, s. 1770-1772.
Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-237>
- [11] ČESKO. Vyhláška č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška). In: *Sbírka zákonů*. 2013, částka 173, číslo 441, s. 7422-7612.
Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2013-441>
- [12] ČESKO. Vyhláška č. 488/2020 Sb., kterou se mění vyhláška č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška), ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů*. 2020, částka 200, číslo 488, s. 5459-5483.
Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-488>
- [13] ČESKO. Vyhláška č. 424/2021 Sb., kterou se mění vyhláška č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška), ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů*. 2021, částka 190, číslo 424, s. 5690-5700.
Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-424>
- [14] ČESKO. Vyhláška č. 337/2022 Sb., kterou se mění vyhláška č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška), ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů*. 2022, částka 155, číslo 337, s. 4170-4199.
Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2022-337>
- [15] SADÍLEK, A.; VALA, V.; MAČUROVÁ, E.; HAKL, F. Zkušenosti s novou právní úpravou znalecké činnosti z pohledu Státního pozemkového úřadu. In: *ExFoS 2022, sborník příspěvků*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2022, s. 275 – 290. ISBN: 978-80-214-6033-1.

- [16] SADÍLEK, A.; VALA, V.; MAČUROVÁ, E.; HAKL, F. Zkušenosti s novou právní úpravou znalecké činnosti z pohledu Státního pozemkového úřadu. *Soudní inženýrství*, 2022, 33(1), s. 21 – 29. ISBN: 1211-443X.
- [17] VALA, V.; SADÍLEK, A.; MAČUROVÁ, E.; HAKL, F. Zkušenosti s novelizací právní úpravy oceňování majetku z pohledu Státního pozemkového úřadu. In: *ExFoS 2022, sborník příspěvků*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2022, s. 299 – 320. ISBN: 978-80-214-6033-1.
- [18] BRADÁČ, A. Příspěvek k analýze stavu znalecké činnosti v ČR v roce 2021. *Soudní inženýrství*, 2021, 32(3), 47–52. ISSN 1211-443X.
- [19] Ministerstvo spravedlnosti. *Seznamy znalců, tlumočnicků a překladatelů*. [online] *mfcz.cz* Dostupné z: (<https://seznat.justice.cz/>)
- [20] HANÁK, J. *Změny v oceňování nemovitých věcí v letech 2021 a 2022*. Opava: Institut technického a ekonomického znalectví, 2022, 100 s. ISBN: 978-80-908468-0-7.
- [21] Ministerstvo financí. *Stanovisko k problematice tržní hodnoty po 1. lednu 2021*. [online] *mfcz.cz*. Dostupné z: (https://www.mfcz.cz/assets/cs/media/2022-05-12_Stanovisko-k-problematice-trzni-hodnoty-po-1-lednu-2021.pdf)
- [22] Ministerstvo financí. *Stanovisko k dotazu ÚZSVM – Oceňování věcných břemen k majetku státu po novele oceňovacích předpisů (č.j.: MF-19023/2021/7205-3 ze dne 18. 6. 2021)*.
- [23] Ministerstvo financí; Ministerstvo vnitra; Ministerstvo průmyslu a obchodu. *Souhrnné stanovisko ke zřizování a oceňování věcných břemen na majetku obcí*. [online] *mfcz.cz*. Dostupné z: (https://www.mfcz.cz/assets/cs/media/2021-08-02_Souhrnne-stanovisko-k-vecnym-bremenum-na-majetku-obci_v02.pdf)
- [24] ČESKO. Zákon č. 219/2000 Sb., o majetku České republiky a jejím vystupování v právních vztazích. In: *Sbírka zákonů*. 2000, částka 65, číslo 219, s. 3129-3146. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-219>
- [25] Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových. *Postupy při oceňování majetku státu (interní cenová metodika)*.
- [26] Ministerstvo financí. *Souhrnné stanovisko k problematice oceňování po 1. lednu 2021*. [online] *mfcz.cz*. Dostupné z: (https://www.mfcz.cz/assets/cs/media/2022-05-12_Souhrnne-stanovisko-k-problematice-ocenovani-po-1-lednu-2021.pdf)
- [27] Ministerstvo financí. *Stanovisko k obvyklé ceně po 1. 1. 2021*. [online] *mfcz.cz*. Dostupné z: (https://www.mfcz.cz/assets/cs/media/2022-05-12_Stanovisko-k-obvykle-cene-po-1-1-2021.pdf)
- [28] Ministerstvo financí. *Stanovisko k ceně zjištěné po 1. 1. 2021*. [online] *mfcz.cz*. Dostupné z: (https://www.mfcz.cz/assets/cs/media/2022-05-12_Stanovisko-k-cene-zjistene-po-1-1-2021_v02.pdf)
- [29] Ministerstvo financí. *Stanovisko k reprodukční pořizovací ceně po 1. 1. 2021*. [online] *mfcz.cz*. Dostupné z: (https://www.mfcz.cz/assets/cs/media/2022-05-12_Stanovisko-k-reprodukcní-porizovací-cene-po-1-1-2021.pdf)
- [30] Ministerstvo financí. *Stanovisko k problematice oceňování věcných břemen dle zákona o oceňování majetku s účinností od 1. ledna 2021*. [online] *mfcz.cz*. Dostupné z: (<https://www.mfcz.cz/assets/cs/media/Stanovisko-ocenovani-vecnych-bremen-v20220106.pdf>)

- [31] Ministerstvo financí. *Často kladené otázky k věcným břemenům dle právní úpravy účinné od 1. 1. 2021.* [online] *mfcz.cz*. Dostupné z: (<https://www.mfcz.cz/assets/cs/media/Vecna-bremena-otazky-a-odpovedi-v20220106.pdf>)
- [32] Ministerstvo financí. *Odpovědi na často kladené otázky týkající se daně z přidané hodnoty (DPH) u cen a hodnot určených dle zákona o oceňování majetku.* [online] *mfcz.cz*. Dostupné z: (<https://www.mfcz.cz/assets/cs/media/DPH-u-cen-a-hodnot-dle-ZOM-v-20220126.pdf>)

ZMĚNY VE ZPŮSOBECH OCEŇOVÁNÍ LESA V LETECH 2021 A 2022

CHANGES IN FOREST VALUATION METHODS IN 2021 A 2022

Vlastimil Vala³⁰⁾, Augustin Sadílek³¹⁾, David Březina³²⁾, Filip Hakl³³⁾, Eva Mačurová³⁴⁾

ABSTRAKT:

V roce 2021 došlo k významným změnám zákona o oceňování majetku a oceňovací vyhlášky. To se nepochybně dotklo také oceňování lesa jakožto majetku zvláštního druhu. Legislativní zakotvení pravidel pro určení obvyklé ceny a zavedení tržní hodnoty je nepochybně pokrokem v rozvoji způsobů oceňování lesa. Byla to právě lesnická znalecká odborná veřejnost, která poukazovala na problémy při určování ceny obvyklé a navrhovala specifické náhradní oceňovací způsoby, pro případy, kdy není možné určit obvyklou cenu na základě srovnání realizovaných cen. Při oceňování lesa vždy byla, a je i nadále, velmi častá situace, kdy je nutné přistoupit k určení tržní hodnoty, která se určuje z více způsobů oceňování, a to zejména způsobů porovnávacího, výnosového nebo nákladového. Předkládaný příspěvek se zabývá nejen teorií ale i konkrétními možnostmi určení tržní hodnoty lesa.

ABSTRACT:

The year 2021 saw significant changes in the Property Valuation Act and the Decree on Valuation. The amendments have also affected the valuation of forests as a special category of assets. Enacting the rules for determining open market values and introducing the market value certainly represent progress in the development of forest valuation methods. It was the forestry professional expert community who were pointing out the problems with determining open market values, suggesting specific substitute valuation methods for cases when the open market value cannot be determined based on comparing the realised prices. In forest valuation, the market value frequently needs to be determined using more valuation methods, particularly the comparative, crop expectation value or cost valuation method. The article deals with both theory and specific options for determining the market value of a forest.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Oceňování lesa, obvyklá cena, tržní hodnota, porovnávací způsob, výnosový způsob, nákladový způsob.

³⁰⁾ Vala Vlastimil, Ing., CSc. – 1. autor, Státní pozemkový úřad, Oddělení tvorby cen a verifikace, Husinecká 1024/11a, 130 00 Praha 3, e-mail: v.vala@spucr.cz + Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav lesnické a dřevařské ekonomiky a politiky, Zemědělská 3, 613 00 Brno, e-mail: vlastimil.vala@mendelu.cz

³¹⁾ Sadílek Augustin, Ing. – 2. autor, Státní pozemkový úřad, Oddělení tvorby cen a verifikace, Husinecká 1024/11a, 130 00 Praha 3, e-mail: a.sadilek@spucr.cz + Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno, e-mail: augustin.sadilek@usi.vutbr.cz

³²⁾ Březina David, Ing., Ph.D. – 3. autor, Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav lesnické a dřevařské ekonomiky a politiky, Zemědělská 3, 613 00 Brno. e-mail: david.brezina@mendelu.cz

³³⁾ Hakl Filip, Ing. – 4. autor, Státní pozemkový úřad, Oddělení tvorby cen a verifikace, Husinecká 1024/11a, 130 00 Praha 3, e-mail: f.hakl@spucr.cz

³⁴⁾ Mačurová Eva, Ing., MBA – 5. autor, Státní pozemkový úřad, Oddělení tvorby cen a verifikace, Husinecká 1024/11a, 130 00 Praha 3, e-mail: e.macurova@spucr.cz

KEYWORDS:

Forest valuation, open market value, market value, comparative valuation method, crop expectation value method, cost valuation method.

1 ÚVOD

Rok 2021 lze bez nadsázky označit za rok významných legislativních změn v oceňování majetku, ve kterých bylo pokračováno dalšími úpravami i v roce 2022 [1], [2], [3], [4], [5]. Při oceňování lesa nelze opomenout změnu oceňovací vyhlášky [6], kterou byly od 1. 1. 2023 zvýšeny základní ceny uvedené v přílohách oceňovací vyhlášky používané při oceňování lesních porostů. Vedle toho došlo od roku 2021 k legislativním změnám ve výkonu znalecké činnosti [7], [8], [9], [10], [11]. Znalci (oceňovatelé) se museli adaptovat na novou situaci. Nové znalecké legislativě byla věnována velká pozornost, což odpovídá tomu, že se týká všech oborů znalecké činnosti. Znalci již mají k dispozici různé praktické příručky [12] a komentáře [13], a uskutečnila se také řada odborných vzdělávacích akcí a odborných konferencí. Co se týče změn v legislativě oceňování majetku, byly publikovány pouze nejvýznamnější změny [14]. Rovněž odborná lesnická veřejnost se musela vypořádat s novou legislativní situací a reagovat na změny v oceňování lesa. V tomto smyslu byl například publikován článek, který se zabývá praktickými dopady širších souvislostí lesnictví a úvahami o cenách lesa [15]. Další publikovaný článek [16] upozorňuje na nutnost potřeby nových řešení při oceňování lesa za změněného legislativního rámce.

2 ZMĚNY V OPRAVNĚNÍ K OCEŇOVÁNÍ LESA

K oceňování lesa byli dosud oprávněni znalci v oboru Ekonomika, odvětví Ceny a odhady, se specializací zpravidla na oceňování lesních pozemků a lesních porostů a škod způsobených na lese. Toto nejčastější oprávnění znalců s lesnickým vysokoškolským vzděláním odpovídalo lesnímu zákonu č. 289/1995 Sb. [17], který vymezuje les jako předmět ocenění. Lesem se rozumí lesní porosty s jejich prostředím a pozemky určené k plnění funkcí lesa (PUPFL). Vedle pozemků s lesními porosty jsou součástí PUPFL dále i zpevněné lesní cesty, drobné vodní plochy, lesní políčka a pastviny pro zvěř apod., podrobnosti jsou uvedeny v §§ 2 a 3 lesního zákona. V rámci praktické znalecké činnosti se lze velmi často setkat s případy, kdy součástí oceňovaných majetků s převahou lesních pozemků jsou i zemědělské pozemky s dřevinami rostoucími mimo les, případně se na nelesních pozemcích nacházejí porosty, které mají charakter lesního prostu, a takto se také oceňují. Dosud se tato situace řešila tzv. institutem konzultanta. Nová právní úprava striktně konstatuje, že absenci oprávnění nelze zhojit konzultantem.

Oceňování lesa se stalo v rámci oboru Ekonomika novým samostatným odvětvím: Oceňování lesa, rostlinstva a nerostů s možností specializace určování hodnoty lesních pozemků a určování hodnoty rostlin. Takto pojaté nové oprávnění pro oceňování lesa vyvolalo u stávajících znalců otázku, jaký rozsah bude mít jejich oprávnění po povinném převedení do nově strukturovaného seznamu znaleckých oborů, odvětví a specializací. Lze mít za to, že je logické a efektivní, aby znalci v odvětví oceňování lesa a rostlinstva mohli, případně aby bylo potvrzeno, že mohou oceňovat také zpevněné lesní cesty, ploty, studny apod. Nutno také zdůraznit, že stávající požadované lesnické vzdělání magisterského typu vždy v učebních programech zahrnovalo stavby pro plnění funkcí lesa (projektování i realizace lesních cest, meliorace a hrazení lesních bystřin, mysliveckých zařízení aj.) Samostatným odvětvím v rámci oboru Ekonomika se stalo oceňování nemovitých věcí. Doposud nikomu nevadilo, že znalec (stavař) se specializací nemovitosti oceňoval les (lesní pozemek s lesním porostem). Znalci se ptají, zda bude možné v rámci svých budoucích oprávnění v oboru Ekonomika, odvětví Oceňování věci nemovitých,

oceňovat les, když les je nepochybně podmnožina věcí nemovitých. Ministerstvo spravedlnosti (MSP-171/2021-OINS-ZN/3) v této věci uvádí, že pokud znalec bude chtít oceňovat lesní porosty, tak musí mít příslušné oprávnění pro odvětví Oceňování lesa, rostlinstva a nerostů. Současně uvádí, že není vyloučeno, aby měl znalec oprávnění pro víc než jedno odvětví, případně i pro vícero oborů. S ohledem na skutečnost, že Ministerstvo spravedlnosti také pracuje na vymezení specializací, je možné, že sporné otázky budou vyřešeny při průběžném procesu překlápení znaleckých oprávnění do nově stanovených odvětví a specializací. Také by pomohl volnější výklad instituce konzultanta. Znalci tuto situaci sice mohou řešit podáváním společného znaleckého posudku (nový trend?). Máme však za to, že soudy dají po určité době podnět k řešení této problémové situace. Určitě nebude komfortní neustále řešit, zda oprávnění znalce odpovídá požadovanému úkonu.

2.1 Osvědčení o odborné způsobilosti pro oceňování lesa

Jak jsme již výše uvedli, oceňování lesa se stalo v oboru ekonomika samostatným odvětvím. Pro toto nové samostatné odvětví bude patrně nutné vysokoškolské vzdělání magisterského typu zaměřené na daný obor a dané odvětví. Lze mít za to, že půjde o lesnický zaměřené studijní programy [7]. Vyhláškou [10] ale již nebyla stanovena nutnost získání jiného osvědčení o odborné způsobilosti nebo nutnost absolvovat specializační studium pro zápis do seznamu znalců. Za předchozí právní úpravy bylo mezi podmínkami pro jmenování znalce v oboru ekonomika pro odvětví ceny a odhady, specializaci lesní pozemky, lesní porosty a škody na lesních porostech, požadováno instrukcí Ministerstva spravedlnosti [18] vedle vysokoškolského vzdělání magisterského stupně také absolvování postgraduálního specializačního studia (to je zaměřené na danou specializaci) v rozsahu minimálně 4 semestry s poznámkou např. na Lesnické a dřevařské fakultě Mendelovy univerzity v Brně [18]. Nutno připomenout, že toto specializační studium mělo svůj nesporný význam související se zvláštnostmi lesa jako majetku zvláštního druhu. Autoři příspěvku jsou přesvědčeni o tom, že vyčlenění oceňování lesa v rámci samostatného odvětví oboru Ekonomiky, by mělo být doprovázeno také nutností absolvování specializačního studia se zaměřením na oceňování lesa a rostlinstva.

3 ZMĚNY V OCEŇOVÁNÍ LESA

3.1 Změny při určování ceny zjištěné

V úvodu nutno připomenout, že oceňování lesa se při určování ceny zjištěné skládá ze dvou úkonů: určení ceny lesního pozemku dle § 7 a určení ceny lesního porostu s možností použít § 40 až 42 nebo § 45.

3.1.1 Lesní pozemek

I přesto, že se ocenění lesních pozemků dle oceňovacího předpisu nezměnilo, je vhodné připomenout, jak zpracovatelé oceňovacího předpisu při stanovení cen lesních pozemků postupují. Oceňovací předpis určuje ceny lesních pozemků výnosovým a nákladovým způsobem, aniž by byl vysvětlen způsob výpočtu, kterým byly stanoveny sazby základních cen lesních pozemků v Kč/m² podle typologických jednotek, tzv. souborů lesních typů (SLT) v příloze č. 6. O výnosových výpočtech je známo pouze to, že byly zpracovány na bázi tzv. potenciální produkce. Výnosové výpočty nebyly prováděny za účelem získání cen lesních pozemků, ale za účelem diferenciaci podle SLT. Mezním hodnotám byla přiřazena minimální a maximální cena lesního pozemku ve vazbě na ceny zemědělských pozemků. Uvnitř intervalu byly ceny určeny proporcionálně podle kalkulované renty. To je důvod, proč je v oceňovacím

předpisu uvedeno, že se cena lesního pozemku (základní) určuje výnosovým a porovnávacím způsobem, porovnáním se základními cenami zemědělských pozemků. Při ocenění lesních pozemků jsou umožněny pouze srážky. Nelze použít vliv polohy pozemku, rekreační využití či jiné užítky, ačkoliv při analýze trhu jsou tyto vlivy patrné.

3.1.2 Lesní porosty

Od roku 2022 došlo ke změně textu v ustanovení § 45 Oceňování lesního porostu zjednodušeným způsobem. To souviselo se zrušením daně z nabytí nemovitých věcí. Z textu bylo vypuštěno, že tento způsob ocenění je určen pro účely daně z nabytí nemovitých věcí. Naopak přidán byl text, že výnosová hodnota lesního porostu se určí zjednodušeným způsobem. Tímto bylo konkretizováno, jaký způsobem (výnosovým) jsou sazby lesního porostu určeny dle § 45, v tabulkách v příloze č. 35. Je tak upřesněna odlišnost § 45 (kromě jednoduchosti) od §§ 40 až 42. V důvodové zprávě k návrhu vyhlášky Ministerstvo financí uvádí, že zjednodušené způsoby dosud využívané pro tuto daň zachová pro případy, že tak stanoví jiný právní předpis. Jako příklad Ministerstvo financí uvedlo pozemkové úpravy. V této věci je nutné uvést, že ačkoliv metodický pokyn SPÚ k zákonu o pozemkových úpravách výslovně uvádí, že nelze provést ocenění lesního porostu na lesních i nelesních pozemcích podle § 45, bylo možné se setkat s mylnými názory, že pro pozemkové úpravy se § 45 používá. Lze mít spíše za to, že při praktickém oceňování se znalci často uchylují ke zjednodušenému způsobu. Například Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových používá dle své interní metodiky ocenění dle § 45 lesního porostu pro účely zavedení majetku do operativní evidence. Zjednodušený způsob ocenění lesního porostu dle § 45 se pro svoji jednoduchost bude i nadále používat. Lze mít za to, že především při povinném určení ceny zjištěné spolu s určením obvyklé ceny nebo její tržní hodnoty.

Od 1. 1. 2023 došlo k zásadním změnám v tabulkových hodnotách používaných při oceňování lesních porostů jak dle §§ 40 až 42 tak dle § 45.

V příloze č. 31

Od 1. 1. 2023 došlo ke zvýšení sazeb Nákladů (Kč/m²) na zajištění kultury c podle skupin dřevin.

V příloze č. 30

Od 1. 1. 2023 došlo k diferencovaným úpravám (navýšení i snížení) Cen (Kč/m²) mýtní výtěžce A_n v obmýtlí u podle skupiny dřevin.

V příloze č. 35

Od 1. 1. 2023 došlo k diferencovaným úpravám (snížení i navýšení) Cen lesního porostu (Kč/m²) pro skupiny dřevin podle § 45.

3.2 Změny při určování obvyklé ceny a tržní hodnoty

3.2.1 Obvyklá cena

V obecné rovině se v definici obvyklé ceny stvrdil požadavek, že se cena určí porovnáním ze sjednaných cen. Současně byla rámcově stanovena pravidla pro určování obvyklé ceny. Například závazným stanovením nejméně 3 obdobných předmětů se zahrnutím možnosti úpravy sjednaných cen jejich korekcí. Na rozdíl od ceny zjištěné se při určování obvyklé ceny lesního pozemku a lesního porostu určuje cena lesa (pozemku a porostu). Ze sjednaných cen lesa nelze určit podíl ceny pozemku a ceny porostu. Je to analogická situace jako u pozemků se stavbami. Při ocenění lesních pozemků s lesními porosty je možné srovnatelné pozemky s porosty prověřit prohlídkou a je možné dohledat v lesních hospodářských osnovách nebo lesních hospodářských plánech potřebné cenotvorné parametry. I nadále platí, že určování

obvyklé ceny lesa je velmi obtížné. Obvyklá cena lesa dle praktických poznatků téměř vždy nejde určit [15], [16]. Zavedením náhradního postupu ocenění tržní hodnotou, která byla zakotvena do cenového práva, je tak jednoznačným přínosem pro rozvoj metod oceňování lesa.

3.2.2 Tržní hodnota

Zavedením možnosti náhradního oceňovacího postupu o tržní hodnotu nastala zcela nová situace. Dříve, pokud nešla v odůvodněných případech určit obvyklá cena, bylo možné s oporou komentáře Ministerstva financí k ceně obvyklé určit cenu zjištěnou [19]. Tato možnost není od roku 2021 v novelizovaných oceňovacích předpisech zakotvena. Dle publikovaného stanoviska ministerstva financí lze dovodit, že tvůrci novelizovaných oceňovacích předpisů mají za to, že tržní hodnotu lze určit téměř vždy [20]. Znalci se k náhradnímu ocenění lesa cenou zjištěnou velmi často přikláněli, případně určovali kreativními metodami tržní hodnotu lesa „téměř vždy“, ačkoliv dle předchozích oceňovacích předpisů to nebylo možné. Velmi často se používal způsob určení obvyklé ceny lesa na základě znalosti poměru kupních (realizovaných) cen lesa a zjištěné (úřední) ceny lesa. Bylo možné se setkat s prohlášením (bez uvedení důvodů), že obvyklá cena se rovná ceně zjištěné. Problematika předchozího období, kdy se prolínala obvyklá cena lesa s tržní hodnotou lesa, kdy docházelo k záměnám zjištěné ceny a obvyklé ceny lesa, je podrobně popisována autory [21], [22]. Současně je navrhováno řešení a analyzovány možnosti určování tržní hodnoty lesa a jsou nastíněny v kontextu historie oceňování lesa otázky rozvoje metod oceňování lesa [23].

3.2.3 Tržní hodnota a princip nejvyššího a nejlepšího využití při oceňování lesa

Zavedením tržní hodnoty jako náhradního způsobu ocenění, když nejde určit cena obvyklá, byl také zveden princip „nejvyššího a nejlepšího využití“. To znamená, že při určení tržní hodnoty lesa se přihlíží k možnosti jeho nejlepšího a nejvyššího využití, které je ke dni ocenění možné, fyzicky dosažitelné, právně přípustné a ekonomicky proveditelné. Za takové nejvyšší a nejlepší využití lze považovat maximálně dosažitelné tržby za těžené dříví a minimalizaci pěstebních a těžebních nákladů při nákladovém a výnosovém způsobu oceňování lesa. V kontextu nové znalecké legislativy to znamená ale také povinnost provést kalkulace v rámci nákladového výnosového přístupu přezkoumatelně a odůvodněně. Za situace, kdy již nemá oceňovatel možnost přejít k ceně zjištěné, musí pro konkrétní oceňovaný lesní majetek kalkulovat přezkoumatelně náklady a výnosy potřebné pro aplikaci nákladového a výnosového způsobu oceňování.

3.2.4 Porovnávací způsob

Hledaná hodnota je indikována (naznačena) cenami obdobných lesů (lesních majetků, lesních pozemků a porostů) dosahovaných na aktuálním trhu. Při aplikaci porovnávacího způsobu vždy bude prioritně hledána možnost určit obvyklou cenu, výsledkem tohoto procesu bude i nadále často odůvodněný závěr, že obvyklá cena lesa, určená porovnáním ze sjednaných cen, nejde určit. Obvyklou cenu lesa lze určit za předpokladu, že při výběru údajů do souboru pro porovnání lze shromáždit nejméně tři obdobné lesy se známou sjednanou cenou a jsme schopni v návaznosti na odlišnost lesa provést úpravu odůvodněnou korekcí při vyloučení odlehlých údajů. Zdánlivě jednoduchá oceňovací úloha, která však při oceňování lesa naráží na mnoho úskalí. Jen velmi obtížně se shromáždí údaje o sjednaných cenách tří obdobných lesů. I když budou zhruba ve stejné lokalitě, nebudou podobné věkem, druhem dřevin, kvalitou dříví apod. To znamená, že výše souboru jednotkových cen (Kč/m²) bude vždy velmi variabilní. Patrně ani korekce neodstraní odlišnost jednotkových cen a téměř vždy budeme mít pochybnost, zda v souboru pro porovnání nejsou odlehlé údaje (tím je myšlen extrémní údaj). Oceňovací

předpis neupřesňuje, co lze považovat za určení obvyklé ceny, která vychází z vyhodnocení souboru upravených cen. Dle oceňovací praxe při oceňování nelesních pozemků a dle komentáře Ministerstva financí k ceně obvyklé [19] lze mít za to, že obvyklá cena bude určena statistickým vyhodnocením. Při oceňování lesa je však nutná velká obezřetnost při určování odpovídající hodnoty ze souboru upravených cen. Pokud se dle konkrétní situace porovnávací hodnota oceňovaného lesa vyskytuje zjevně v rámci rozpětí vybraných a upravených sjednaných cen, potom je možné aplikovat některou ze středních hodnot (průměr, medián, modus), také lze cenu určit „kvalifikovanou interpolací“ mezi předpokládanými hodnotami vyššími a nižšími. Je však možné, že očekávaná porovnávací hodnota oceňovaného lesa může být mimo rámec (interval) souboru upravených cen srovnatelných lesů. Potom je patrně na místě cenu oceňovaného lesa určit „kvalifikovanou extrapolací“.

S ohledem na výše uvedené se dá předpokládat, že obvyklá cena lesa téměř vždy nejde určit a porovnávacím způsobem téměř vždy určujeme tržní hodnotu, při absolutizaci porovnávacího způsobu, pokud nepoužijeme také nákladový a výnosový způsob.

Při určení tržní hodnoty porovnávacím způsobem je logicky možné rozšířit analýzu trhu vedle sjednaných cen také o nabídkové ceny lesů, s vědomím nepřesností, které nabídkové ceny mají.

3.2.5 Nákladový způsob

Hledaná hodnota je indikována (naznačena) náklady vynaloženými na zalesnění pozemku a pěstování vzniklého lesa, se zohlednění jejich stavu. Způsob je omezený pro ocenění mladých lesních porostů. Pro aplikaci tohoto způsobu je ale nutné určit relevantním způsobem náklady jednotlivých výkonů lesnických činností. Ministerstvo financí ve svém stanovisku uvádí [20], že je možné při určování nákladové ceny staveb využít ceny dle tzv. technickohospodářských ukazatelů, případně cen staveb v oceňovací vyhlášce bez koeficientu pp. Při oceňování lesa lze analogicky uvažovat o možnosti aplikace nákladů (Kč/m²) na zajištění kultury c podle skupin lesních dřevin podle přílohy č. 31 k vyhlášce č. 441/2013 Sb. [3], [4], [5], [6]. Jde však o průměrné hodnoty zahrnující všechny soubory lesních typů do 5. roku věku porostů. Při konkrétním ocenění pro konkrétní přírodní podmínky je nutné kalkulaci nákladů na zjištění kultury provést na základě vlastní úvahy a individuálních cen vynaložených činností na zajištění kultury. K tomu je nutná lesnická odbornost znalce. V souvislosti s tím znalecká praxe často intervenuje, aby například Ministerstvo zemědělství takové ceníky vytvořilo a pravidelně aktualizovalo. Diskutuje se také o možnosti tvorby směrných cen v lesnictví obdobně jako ve stavebnictví [24].

3.2.6 Výnosový způsob

Hledaná hodnota je indikována (naznačena) prospěchem (užitkem), který z vlastnictví lesa, lesního majetku, lesních pozemků a porostů vyplývá. Výnosovou hodnotou lesa rozumíme zjednodušeně jistinu, kterou je nutno při stanovené (úrokové míře) uložit, aby úroky z této jistiny byly stejné jako čistý výnos z lesa. Výnosový způsob při aplikaci tržní hodnoty vyžaduje konkrétní znalost nákladů a výnosů z oceňovaného lesa. Možnosti, jak náklady a výnosy pro účely oceňování lesa určovat, jsou známy. Oceňovatel by měl být schopen sám určit přezkoumatelnou výnosovou hodnotu oceňovaného lesa. Problematika aplikace výnosového způsobu se prakticky prolíná s aplikací nákladového způsobu a je předmětem diskusí na odborných konferencích [25]. Postupy, jak určovat výnosovost lesního majetku jsou podrobně popisovány například v [26], [21].

4 ZÁVĚR

Změny oceňovacích předpisů v letech 2021 až 2022 nebyly samoučelné a logicky bylo jejich cílem zvýšení relevance procesů oceňování majetku. Na relevanci a správnost procesů ocenění majetku nepřímo působí také nová legislativa výkonu znalecké činnosti od roku 2021. Uživatelé výsledků procesů ocenění oprávněně požadují, aby požadovaná cena byla znalcem určena pravdivě a přezkoumatelně, a výsledek ocenění byl správný a věrohodný. Aplikace porovnávacího, výnosového a nákladového způsobu oceňování při oceňování lesa má mnoho dílčích algoritmů a vyžaduje velké množství vstupních údajů pro výpočty. Jejich individuální tvorba pro každý oceňovací případ je velmi pracná a různí oceňovatelé se při ocenění stejného lesa mohou řádově lišit. Změnu oceňovacích předpisů a ukotvení tržní hodnoty v cenovém právu ČR lze dle autorů příspěvku vnímat jako výzvu pro inovace procesů ocenění majetku.

V rámci odvětví oceňování lesa je v současnosti naléhavé řešit:

- Vytvoření standardu oceňování lesa, který by sjednotil pojmy a algoritmy oceňování lesa na tržních principech. Patrně by vytvoření tohoto standardu mohlo iniciovat Ministerstvo zemědělství se zapojením odborného potenciálu Ústavu pro hospodářskou úpravu lesa, Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti a Univerzit s lesnickými fakultami.
- Zajištění pravidelného publikování aktuálních směrných vstupních veličin (nákladů a výnosů) použitelných pro algoritmy oceňování lesa na tržních principech. Mohlo by to být součástí oceňovací vyhlášky a stejně jako u standardů by to mělo iniciovat Ministerstvo zemědělství.
- Dořešit otázky nejasného rozsahu znaleckého oprávnění znalců v odvětví Oceňování lesa a rostlinstva. Podnět patrně vynutí aplikační praxe a realizace je na Ministerstvu spravedlnosti.
- Pro získání znaleckého oprávnění v odvětví Oceňování lesa a rostlinstva závazně stanovit požadavek čtyřsemestrálního specializačního studia. Podnět patrně vynutí aplikační praxe a realizace je na Ministerstvu spravedlnosti. Univerzity s fakultami lesnického zaměření jsou připraveny k realizaci těchto specializačních kurzů. Například na Lesnické a dřevařské fakultě Mendelovy univerzity v Brně je takový specializační kurz již připraven.

5 LITERATURA

[1] Zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů (zákon o oceňování majetku). In: *Sbírka zákonů*. 1997, částka 54, číslo 151, s. 2868-2877.

[2] Zákon č. 237/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů (zákon o oceňování majetku), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. In: *Sbírka zákonů*. 2020, částka 88, číslo 237, s. 1770-1772.

[3] Vyhláška č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška). In: *Sbírka zákonů*. 2013, částka 173, číslo 441, s. 7422-7612.

[4] Vyhláška č. 488/2020 Sb., kterou se mění vyhláška č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška), ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů*. 2020, částka 200, číslo 488, s. 5459-5483.

[5] Vyhláška č. 424/2021 Sb., kterou se mění vyhláška č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška), ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů*. 2021, částka 190, číslo 424, s. 5690-5700.

- [6] Vyhláška č. 337/2022 Sb., kterou se mění vyhláška č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška), ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů*. 2022, částka 155, číslo 337, s. 4170-4199.
- [7] Zákon č. 254/2019 Sb., o znalcích, znaleckých kancelářích a znaleckých ústavech. In: *Sbírka zákonů*. 2019, částka 110, číslo 254, s. 2458-2477.
- [8] Vyhláška č. 503/2020 Sb. o výkonu znalecké činnosti. In: *Sbírka zákonů*. 2020, částka 207, číslo 503, s. 5618-5632.
- [9] Vyhláška č. 504/2020 Sb., o znalečném. In: *Sbírka zákonů*. 2020, částka 207, číslo 504, s. 5633-5638.
- [10] Vyhláška č. 505/2020 Sb., kterou se stanoví seznam znaleckých odvětví jednotlivých znaleckých oborů, jiná osvědčení o odborné způsobilosti, osvědčení vydaná profesními komorami a specializační studia pro obory a odvětví. In: *Sbírka zákonů*. 2020, částka 207, číslo 505, s. 5639-5679.
- [11] Vyhláška č. 370/2022 Sb., kterou se mění vyhláška č. 504/2022 Sb., o znalečném. In: *Sbírka zákonů*. 2022, částka 168, číslo 370, s. 4443.
- [12] HANÁK, J. Průvodce znalce v roce 2021. Institut technického a ekonomického znaleství, 2021, Opava, 199 s. ISBN: 978-80-270-9084-6.
- [13] DÖRFL, L. a kol. Zákon o znalcích, znaleckých kancelářích a znaleckých ústavech: komentář. Praha: C.H. Beck, 2021, 417 s. ISBN: 978-80-7400-823-8.
- [14] BRADÁČ, A., POLÁK, P. Změny předpisů pro oceňování věcí nemovitých od 1. ledna 2021. *Soudní inženýrství*. 2020. č. 4, s. 49-64. ISSN: 1211- 443X
- [15] ZÁDRAPA, R. Cena lesa včera, dnes a zítra. *Lesnická práce* 2021. č. 2. s.16-19. ISSN: 0322-9254.
- [16] MAŤEJČEK, J. PRČINA, A. NÝDRLE, P., LIBERDOVÁ, M. Změny v oceňování lesa. *Lesnická práce* 2021. č. 5. s. 42-45. ISSN: 0322-9254.
- [17] Zákon č. 289/1995 Sb. o lesích a o změně některých zákonů ve znění pozdějších předpisů.
- [18] Instrukce č. 8/2017 ministerstva spravedlnosti ze dne 23.11.2017, č.j. MSP-26/2017-OJD-ORG/32, o správním řízení ve věcech znalců a tlumočnicků a některých dalších otázkách.
- [19] Ministerstvo financí. Komentář k určování obvyklé ceny. Ministerstvo financí ČR 2014.
- [20] Ministerstvo financí. *Stanovisko k problematice tržní hodnoty po 1. lednu 2021*. [online] *mfcz.cz*.)
- [21] VALA, V. BŘEZINA, D. SADÍLEK, A. HAKL, F. Oceňování lesních majetků. *Soudní inženýrství*, 2019, roč. 30, č. 3/2019, s. 29-36. ISSN: 1211- 443X
- [22] VALA, V. BŘEZINA, D. SADÍLEK, A. HAKL, F. Problematika určování obvyklé ceny a tržní hodnoty lesa. In: *Specifika a problémy lesního hospodaření v souvislosti s měnícími se společenskými a přírodními poměry včetně předpokládané klimatické změny a problematika polyfunkčního lesního hospodářství s důrazem na rekreační služby*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2018. s. 59-69. ISBN: 978-80-213-2826-6.
- [23] VALA, V. ABSOLONOVÁ, J. SADÍLEK, A. HAKL, F. MAČUROVÁ, E. Historie, současnost a budoucnost oceňování lesa v podmínkách České republiky. In: *Sborník příspěvků konference Expert Forensic Science Brno 2020*. Brno: Vysoké učení technické, Ústav soudního inženýrství, 2020. s. 323-336. ISBN: 978-80-214-5829-1.

- [24] VALA, V. Pecháček O. Význam směrných cen v lesnictví. In: Sborník referátů XV. Sněmu lesníků. Hradec Králové 2012. Česká lesnická společnost 2012. s. 44-50. ISBN: 978-80-02-02388-3.
- [25] MATĚJÍČEK, J. Způsoby sběru a vyhodnocování ekonomických dat v lesním hospodářství ve vybraných státech EU. In: Sborník referátů XV. Sněmu lesníků. Hradec Králové 2012. Česká lesnická společnost 2012. s. 8-20. ISBN: 978-80-02-02388-3.
- [26] MATĚJÍČEK, J. Výnosovost lesního majetku. Hospodaření v obecních lesích – příručka pro starosty a zastupitele. Sdružení vlastníků obecních a soukromých lesů v ČR. s.41-63. ISBN: 978-80-906022-0-5.