

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

Fakulta stavební

Ústav soudního inženýrství

**Doc. Ing. Albert Bradáč, DrSc.**

**METODIKA SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ  
A JEJÍ VYBRANÉ APLIKACE**

**METHODOLOGY OF FORENSIC ENGINEERING  
AND ITS CHOICE APPLICATIONS**

TEZE HABILITAČNÍ PRÁCE



Brno 2001

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

soudní inženýrství, soudní znalec, analýza dopravní nehody, oceňování

## **KEY WORDS**

forensic engineering, expert witness, analysis of traffic accident, evaluation

## **MÍSTO ULOŽENÍ PRÁCE**

oddělení pro vědu a výzkum FaST VUT v Brně

© Albert Bradáč, 2001

ISBN 80-214-1973-3

ISSN 1213-418X

## OBSAH

<b>PŘEDSTAVENÍ AUTORA .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ÚVOD.....</b>	<b>7</b>
<b>2. ZNALECKÁ ČINNOST A SOUDNÍ INŽENÝRSTVÍ.....</b>	<b>7</b>
<b>3. SOUČASNÁ ÚPRAVA ZNALECKÉ ČINNOSTI V ČR.....</b>	<b>11</b>
<b>4. SYSTÉMOVÉ POJETÍ KOMPLEXNÍHO ZNALECKÉHO POSUDKU.....</b>	<b>13</b>
4.1 SYSTÉMOVÝ PŘÍSTUP VE ZNALECKÉ ANALÝZE.....	13
4.2 LOGICKÉ MATICE V SOUDNÍM INŽENÝRSTVÍ .....	14
4.2.1 <i>Obecně.....</i>	<i>14</i>
4.2.2 <i>Matice hypotéz - konkrétní forma - stavebnictví.....</i>	<i>15</i>
4.2.3 <i>Matice hypotéz - konkrétní forma - dopravní nehody.....</i>	<i>17</i>
4.3 MATICE ODRAZU .....	17
4.3.1 <i>Matice odrazu - obecná forma.....</i>	<i>17</i>
4.3.2 <i>Matice stop.....</i>	<i>20</i>
4.3.3 <i>Matice korespondence poškození.....</i>	<i>21</i>
4.3.4 <i>Matice korespondence zranění.....</i>	<i>21</i>
<b>5. VYBRANÉ OBECNÉ METODY SOUDNÍ INŽENÝRSKÉ ANALÝZY .....</b>	<b>21</b>
5.1 SOUDNÍ INŽENÝRSKÁ KOMPARACE.....	21
5.2 ANALÝZA DĚJŮ V ČASE A PROSTORU .....	22
5.2.1 <i>Jednotný čas.....</i>	<i>22</i>
5.2.2 <i>Analýza prostorová intervalová.....</i>	<i>22</i>
5.2.3 <i>Analýza diagramem dráha - čas (STD).....</i>	<i>22</i>
5.2.4 <i>Sdružený diagram .....</i>	<i>23</i>
5.2.5 <i>Síťová analýza a harmonogram.....</i>	<i>23</i>
5.3 METODA ZPĚTNÉHO ODVÍJENÍ DĚJE .....	26
5.4 KORESpondENCE POŠKOZENÍ.....	26
5.5 METODA ZUŽOVÁNÍ MEZÍ .....	26
<b>6. POUŽITÁ LITERATURA.....</b>	<b>27</b>
<b>7. SEZNAM HLAVNÍCH PUBLIKACÍ AUTORA.....</b>	<b>28</b>
<b>8. SOUHRN.....</b>	<b>31</b>
<b>9. ABSTRACT .....</b>	<b>32</b>

## PŘEDSTAVENÍ AUTORA

Doc. Ing. Albert Bradáč, DrSc. je docentem Vysokého učení technického v Brně a je pověřen řízením Ústavu soudního inženýrství - celoškolského pracoviště VUT v Brně.

Celoživotní dílo autora je soustředěno na výchovu soudních znalců technických oborů, při které se kromě obecných otázek znalecké činnosti specializoval na ty oblasti, které nejsou předmětem běžné výuky na školách, přitom jsou však velmi důležité pro rozhodování soudů a jiných státních orgánů. Jedná se zejména o následující:

- **obecná metodika soudního inženýrství** - tato oblast nebyla a není předmětem výuky na žádné škole v ČR ani v zahraničí, při jmenování soudních znalců se krajské soudy resp. ministerstvo spravedlnosti spoléhají na jejich odbornou erudici. Přitom ovšem odborníci zpravidla umějí své znalosti publikovat ve formě, běžné v jejich odborných kruzích; u soudu je však třeba **vysvětlit odbornou problematiku tak, aby ji pochopil soudce**, další účastníci řízení a veřejnost. Zanedbatelná není rovněž **aplikace právních předpisů při zpracování posudku** (co si znalec může dovolit posuzovat a co nikoliv, co s výsledky, které nejsou jednoznačné vzhledem k nejednoznačnosti vstupních hodnot, nepřesnosti popisu děje matematickými modely ve vztahu k principu presumpce nevinny ap.). Proto byly vypracovány **zásady postupu při znaleckém posuzování technických dějů** a formulovány v různých publikacích, souhrnně pak v monografii „Soudní inženýrství“ (1997). Jedním z důležitých bodů byla **aplikace systémového přístupu a logických matic** do praxe znaleckého posuzování,
- **analýza silničních nehod** - tato oblast rovněž nebyla a není předmětem výuky na žádné škole v ČR ani v zahraničí; výuka se zabývá pouze konstrukcí motorových vozidel a jejich chováním za běžných až extrémních podmínek, nikoliv však chováním vozidel po nehodách, včetně interakcí člověk - vozidlo - vozovka a okolí v přednehodovém a nehodovém ději. V této oblasti bylo proto potřeba provést rešerši naší literatury, zjištění existující literatury zahraniční, kritické zhodnocení použitelnosti dostupných hodnot pro analýzu nehod a doplnění oblastí, jež zatím nebyly řešeny. Zde autor za svůj hlavní přínos považuje:
  - zpracování **metodiky analýzy souběžných dějů** (vozidla, chodci) v čase a prostoru, zejména pomocí diagramu dráha-čas a diagramů intervalových,
  - zpracování **metodiky analýzy dohlednosti z vozidla na druhého účastníka** nehody a odvození okamžiku možného prvního spatření,
  - zpracování **metodiky grafické analýzy možností účastníka k odvrácení nehody** (obrazce střetu), následně publikaci těchto metod ve skriptu „*Početně grafické řešení vzniku a průběhu silniční nehody*“,
  - shrnutí dosavadních známých údajů o rozpětí a rozložení četnosti doby trvání jednotlivých **údajů o reakční době řidiče** na různé podněty a následné odezvy vozidla do použitelných tabulek,
  - obsáhlá měření **rychlosti pohybu chodců v závislosti na jejich věku a subjektivních údajích svědků**, zda se jednalo o chůzi pomalou, normální, rychlou nebo běh a jejich zpracování do použitelných diagramů,
  - **odvození vztahů pro maximální (mezí) rychlost**, jíž může vozidlo projet obecným prostorovým obloukem (vozovka v podélném i příčném sklonu, horizontální i vertikální oblouk),
  - velmi komplikované **odvození vztahů pro dráhu a čas při brzdění z jedné rychlosti do druhé na obecném prostorovém oblouku** (odstředivá síla klesá v závislosti na klesající rychlosti vozidla při brzdění, v závislosti na adhezni elipse je možno adhezi, která zbude po vyvolání dostředivého zrychlení použít na zpomalování vozidla),

- propracování některých detailů metodiky **výpočtu pohybu vozidla po nehodě pomocí dvoustupňového 2D a částečně i 3D modelu**,
  - odvození **vztahů pro analýzu pohybu předmětů odpoutaných od vozidla v určité výšce při střetu** (tři fáze: 1. let vzduchem, 2. dopad s přetížením, 3. zpomalený pohyb setrvačností do konečné polohy), experimenty a aplikace na zjištění nárazové rychlosti,
  - propracování metodiky **znaleckého využití důkazů pro analýzu nehody**, zejména pak jednosnímková fotogrammetrie za využití konstruktivní geometrie (kandidátská disertace),
  - sestavení autorského kolektivu a **vypracování** první u nás existující dvoudílné **monografie pro analýzu silničních nehod** („Příručka znalce - analytika silničních nehod“, vydalo Ministerstvo spravedlnosti ČR v roce 1985), hlavní problémy soudního inženýrství při analýze nehod shrnuty v doktorské disertaci DrSc. (VŠDS Žilina 1991),
  - postupnou **standardizaci postupů při analýze nehod** a získávání podkladů pro ni ve Znaleckých standardech č. II až V,
- **znalecká činnost ve stavebnictví** - na stavebních fakultách se vady a poruchy staveb v různém rozsahu přednášejí, pro znaleckou činnost zde však chybějí znalosti aplikace ve znalecké činnosti; byla proto propracována metodika posuzování a následně publikována v učebnici „Bradáč - Ošlejšek, Znalecká činnost ve stavebnictví“, včetně příkladů,
  - **oceňování motorových vozidel** - v oblasti oceňování majetku před rokem 1989 byly pouze administrativně stanovené metody oceňování, nebylo zde ve větším měřítku tržní prostředí. Výjimkou zde bylo právě oceňování motorových vozidel, ve kterém autor spolupracoval s hlavním metodikem Ing. Pavlem Krejčířem, výsledkem byly směrnice Ministerstva spravedlnosti a následně ministerstvem vyžádaný Znalecký standard č. I,
  - **oceňování nemovitostí** - před rokem 1989 se předpisy postupně pomalu přibližovaly tržní ceně,
    - po změně ekonomického prostředí po roce 1989 byly autorem postupně seznamování znalci i studující Ústavu soudního inženýrství se zahraničními metodikami oceňování,
    - následně byla propracována metodika stanovení časové ceny staveb,
    - pro zjištění zbývající životnosti staveb byla autorem odvozena a publikována tzv. kubická metoda zjištění životnosti,
    - rozvinuto bylo výnosové oceňování majetku včetně kritického hodnocení dosazovaných hodnot,
    - byla vytvořena originální metodika oceňování nemovitostí cenovým porovnáním pomocí tzv. standardní jednotkové tržní ceny *SJTC*,
    - autorem byla vypracována metodika oceňování nemovitostí pro úvěrové řízení u České spořitelny, a.s. a
    - následně spolu se spolupracovníky vypracovány znalecké standardy ústavu VI až IX (obecná metodika oceňování majetku, oceňování nemovitostí, oceňování movitého majetku, strojů a zařízení, oceňování podniků),
    - byly vydány zejména publikace „Bradáč: Teorie oceňování nemovitostí“ (v roce 2001 páté přepracované vydání), „Bradáč - Fiala: Nemovitosti - oceňování a právní vztahy“ (dvě vydání) a další praktické příručky, k vydání připraveno „Bradáč - Fiala - Hába - Hallerová, Věcná břemena a jejich oceňování“,
    - byl zpracován a průběžně je aktualizován program pro oceňování nemovitostí ABN v prostředí MS Word a MS Excel, na CD-ROM.

**Do výuky** v kursech technického znalectví na Ústavu soudního inženýrství VUT v Brně **zavedl autor zejména následující předměty:**

- Soudní inženýrství (obecná metodika a úvod do speciálních metodik),
- Teorie technické analýzy silničních nehod,
- Znalecká činnost ve stavebnictví,
- Obecné zásady oceňování majetku,
- Teorie oceňování nemovitostí,
- Oceňování nemovitostí podle cenových předpisů,
- Tržní oceňování nemovitostí,
- Výpočetní technika ve znalecké praxi.

Autor je původcem vydávání a šéfredaktorem časopisu „Soudní inženýrství“, v němž od roku 1990 jsou postupně znalci seznamováni s novinkami v jednotlivých technických oborech. Je ředitelem Certifikačního orgánu ÚSI, jenž podle ČSN-EN 45013 certifikuje experty pro analýzu silničních nehod a oceňování nemovitostí, movitých věcí, motorových vozidel, strojů a zařízení a podniků. Je předsedou oborové rady doktorského studijního programu oboru Soudní inženýrství na Stavební fakultě a Fakultě strojního inženýrství VUT v Brně. Je předsedou prezidia Asociace znalců a odhadců ČR a předsedou Národní skupiny Evropské společnosti pro výzkum a analýzu nehod se sídlem ve Wiesbadenu.

V letech 1998/99 se spolupodílel na inovaci vybavení laboratoře Ústavu stavebnin a zkušebních metod („*Inovace laboratorní výuky zkoušek stavebních materiálů - FRVŠ 980891*“).

V posledních letech se intenzivně soustředí na standardizaci znaleckých postupů v technických oborech a jejich harmonizaci s postupy v EU.

Od roku 2000 je řešitelem dvou grantových úkolů:

- *Standardizace a harmonizace postupů soudních znalců při analýze silničních nehod - GAČR 103/00/1748 - 2000-2001,*
- *Experimentální ověřování jízdních manévřů vozidel - GAČR 103/00/0722- 2000-2001*

## 1. Úvod

Habilitační práce je velmi stručným výběrem zajímavých problémů autorova celoživotního díla, jak je popsáno v předchozí stati. V těchto tezí pak je výběr z habilitační práce, zaměřený zejména na obecné metody soudního inženýrství.

Stručně jsou uvedeny základní informace z obecné metodiky soudního inženýrství - o znalecké činnosti jako takové a právní úpravě znalecké činnosti v ČR. Následuje pojednání o komplexním systémovém přístupu ke znalecké činnosti včetně využití logických matic pro posuzování příčin dějů (vad, poruch, havárií) ve formě matice hypotéz, matice odrazu, matice stop, matice korespondence poškození, matice korespondence zranění, metoda soudně inženýrské komparace, metody analýzy dějů v čase a prostoru (problém jednotného času, analýza prostorová intervalová, diagram dráha-čas, sdružený diagram, využití síťové analýzy s následným harmonogramem), metoda zpětného odvíjení děje a metoda zužování mezí.

## 2. Znalecká činnost a soudní inženýrství

Úkolem znalce v řízení před soudem případně jiným orgánem státní moci resp. státní správy je zprostředkovat tomuto orgánu znalosti v daném oboru, jež orgán potřebuje pro správné rozhodnutí. Znalecký posudek je jedním z důkazů, jež musí soud hodnotit každý sám o sobě i ve vzájemných souvislostech.

Znaleckou činnost původně vykonávali jen znalci jednotliví, odborníci ve svém oboru. S rozsahem znalostí v jednotlivých vědních disciplínách docházelo k tomu, že znalci neměli znalosti o všech novinkách, a tak docházelo někdy k chybám, jež mohly mít za následek i ztrátu důvěry ve znalecké dokazování. Pochybnosti vznikaly také v důsledku toho, že znalci neměli speciální přípravu pro podávání posudků soudu, jež je svým způsobem specifické - je nutno podat vysvětlení přístupné chápání soudce, jenž není v daném oboru odborníkem, a mělo by být pochopitelné i laické veřejnosti.

V poslední době se proto začíná prosazovat podávání znaleckých posudků více osobami, a to ve dvou rovinách:

- posudek více znalců jednoho oboru, aby se omezila možnost pochybení (přímo předepsáno je to trestním řádem u prohlídky a pitvy mrtvol a u zkoumání duševního stavu obviněného),
- u posudků, jež vyžadují znalosti z více oborů - posudky multidisciplinární resp. interdisciplinární.

Oboje bývá splněno u znaleckých ústavů. Jejich existence v právním řádu ČR a SR je svým způsobem ojedinělá; při zmínce o jejich existenci před odborníky v zahraničí je reakcí vždy nejdříve údiv a po krátké odmlce uznání.

Postavení znalce v řízení může být dvojitý, v závislosti na právním systému:

- náš systém kontinentálního práva, kdy znalece resp. znalecký ústav přibere příslušný orgán a strany mohou následně podávat dotazy resp. připomínky,
- systém anglosaský - kontradiktorní řízení, kdy každá ze stran, jež stojí před soudem v trestním řízení proti sobě, má právo přibrat si k posouzení otázky svého znalce.

V českém (resp. dříve rakousko-uherském a československém) právním řádu mělo dlouhou tradici podávání znalců jednotlivci. V roce 1959 (v rámci tzv. „dokončování výstavby socialismu“) bylo znalcetví jednotlivců jako osob samostatně výdělečně činných zrušeno a posudky měly podávat pouze instituce svými zaměstnanci. Tato úprava se však natolik neosvědčila, že již v roce 1967 byl vydán nový zákon č. 36/1967 Sb., o znalcích a tlumočnících, který upravil činnost znalců jednotlivých, znaleckých ústavů specializovaných

na znaleckou činnost, podávání posudků vědeckými institucemi i znalců příležitostných - ad hoc. Nově se potom v zákoně objevil pojem specializované výuky pro znaleckou činnost (§ 4 odst 1 písm. b).

Současně byl dán podnět ke vzniku specializované výuky znalců - analytiků silničních nehod, a to na VUT v Brně. Zde potom postupně vzniká oddělení, v roce 1969 pak ústav soudního inženýrství, jehož zakladatelem byl pan Ing. Jiří SMRČEK (1906-1987). Tento dal základy vědeckého pojetí oboru Soudní inženýrství, jež pak následně rozvíjí podepsaný autor se spolupracovníky.

**Soudní inženýrství** je interdisciplinární obor, zabývající se zejména **zkoumáním příčin, průběhu a důsledků negativních technických jevů všech oborů**. Jejím významným použitím v rámci hledání materiální pravdy je objasňování těchto jevů pro účely řízení před státními orgány zejména v řízení trestním a občanskoprávním, příp. i pro potřeby správních orgánů a organizací. Řadíme sem také problematiku stanovení hodnoty resp. ceny věcí a v této souvislosti i stanovení výše majetkové újmy.

Interdisciplinarita oboru spočívá v nutnosti aplikace poznatků technických z různých oborů, společenských věd, zejména teorie poznání (gnoseologie) a příčinností, nutného minima věd právních (procesních i hmotných), ekonomických a v mnoha případech i lékařských - přinejmenším v takovém rozsahu, aby technický znalec věděl, kdy si má přibrat konzultanta lékaře. Nutné jsou i znalosti z ekonomie, předpisy cenové a další související.

Dalším specifikem soudního inženýrství je **existence zpětné vazby**. Objektivní poznání skutečné příčiny poruchy (havárie) ve všech jejích souvislostech umožňuje nejúčinnější boj proti opakování. Zpětná vazba se uskutečňuje několika způsoby:

- podáním návrhu na opatření současně se znaleckým posudkem;
- přímo v práci znalce, který ve svém oboru je obvykle vysoce kvalifikovaným odborníkem na zodpovědném místě;
- značnou část znalců tvoří vysokoškolští učitelé, případně odborní učitelé středních škol, kteří své poznatky okamžitě mohou realizovat ve výuce.

Soudní inženýrství má také **významný vztah k vědám ekonomickým**. Po technickém hodnocení stavu zařízení, rozsahu jeho poškození, rozsahu a technologie nutných oprav přichází často na řadu posuzování ekonomické: rentabilita dalšího provozu nebo opravy, hodnota a cena zařízení ap.

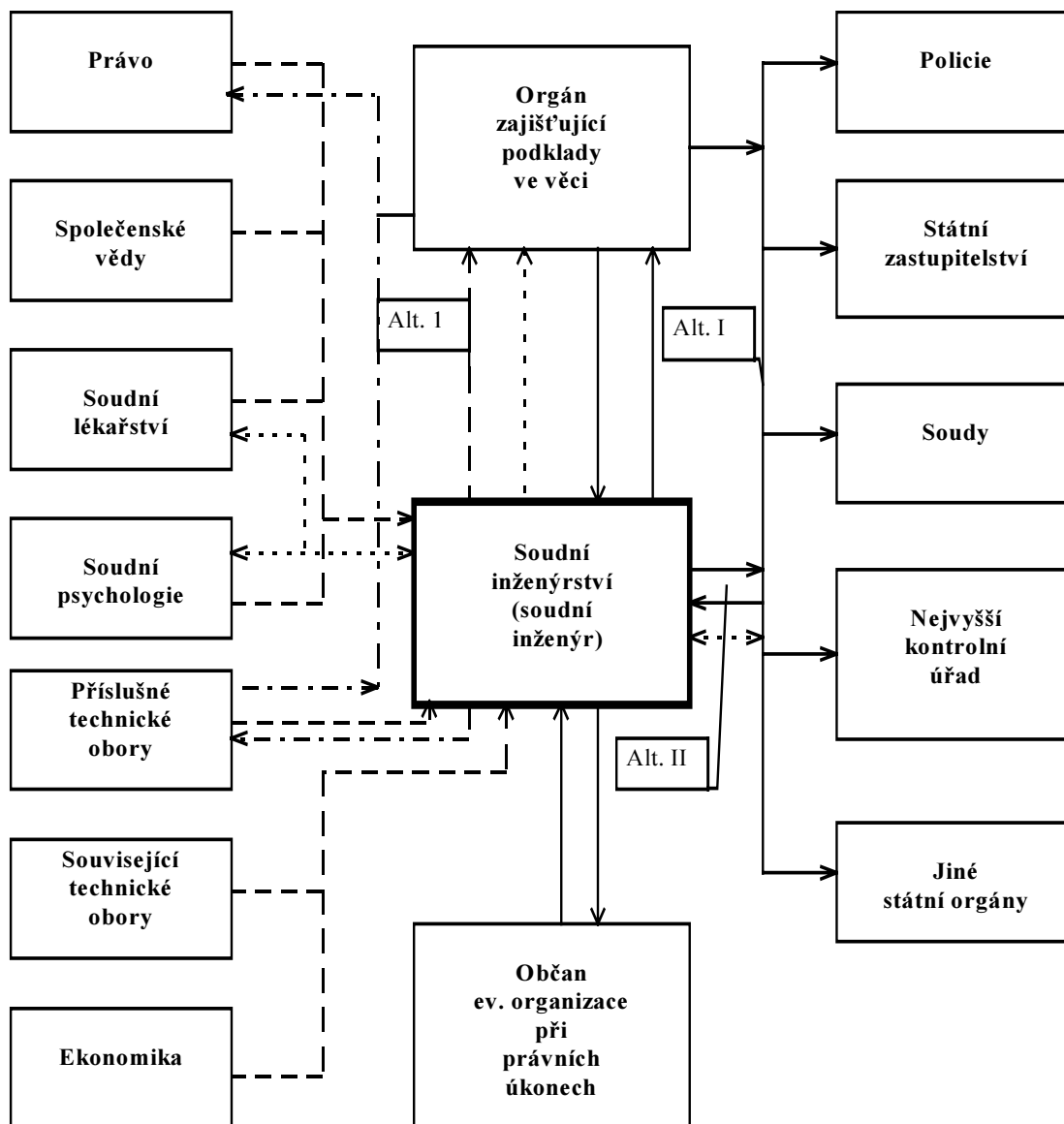
**Oproti soudnímu lékařství** má soudní inženýrství odlišnost v tom, že soudní lékař provádí pitvu, a tedy vlastně ohledání (nález) sám osobně, takže jeho podklady pro posouzení jsou přímo získané. Naproti tomu soudní inženýr má v řadě případů k dispozici pouze údaje zprostředkované: k ohledání místa nehody bývá zván jen zřídka, často je naopak požadováno retrospektivní posouzení k dosti vzdálenému datu, je odkázán jen na stav dnešní, který může být odlišný od původního, a na výpovědi svědků.

**Kriminalistika a soudní inženýrství** se liší zejména v tom, že kriminalistika shromažďuje soudní důkazy, tak aby umožnila vypátrání a usvědčení pachatele, kdežto znalecký posudek sám je důkazem. Kriminalistika působí pouze v trestním řízení, kdežto soudně inženýrské posudky se využívají v řízení občanskoprávním u soudů a notářství, ve správním řízení při dovozu, při právních úkonech občanů a organizací (prodej, koupě, reklamace).

Důležitá v tomto kontextu je tzv. **zvláštní kvalifikace znalce**, odlišující znalce od experta. Výsledky práce experta jsou zpravidla určeny subjektům, jimž je posuzovaná problematika blízká, lidem z jeho oboru a oborů návazných. Způsob jeho práce je dán jenom

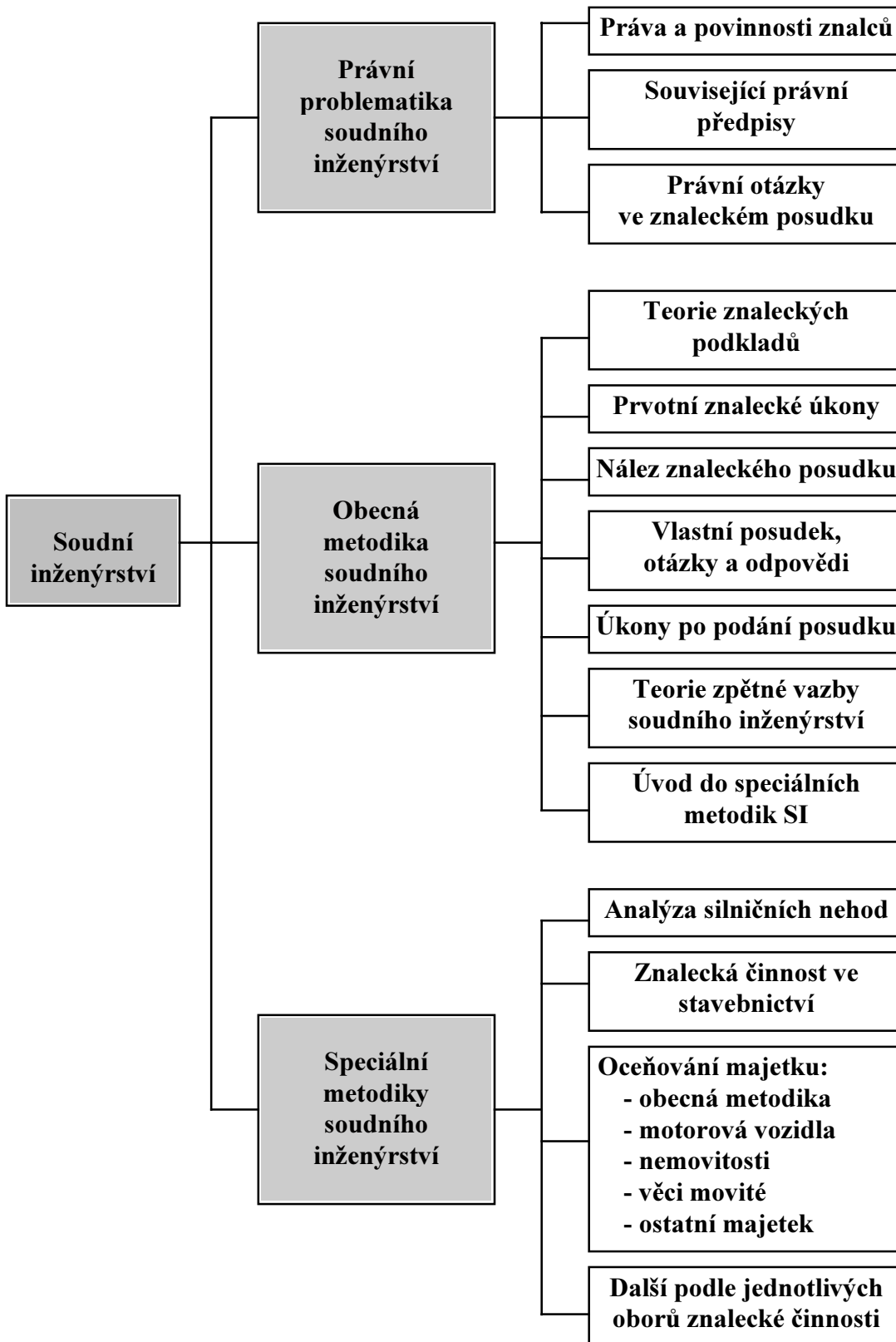


jeho úvahou, podklady pro práci si může opatřovat způsobem, který uzná v daném případě za vhodné. Naproti tomu znalecký posudek by měl problematiku určitého oboru **přetlumočit do formy, jež je pochopitelná pro orgány činné v příslušeném řízení i pro subjekty, jichž se výsledek řízení týká**. Přitom **způsob jeho práce musí být v souladu se zásadami procesního řízení v dané věci** (zejména občanským soudním řádem, trestním řádem nebo správním řádem).



- > Teoretická znalost
- > Směr postupu informace
- ←-----> Zpětná vazba
- Alt. I, II ..... Alternativní postup předávání informací
- Alt. 1, 2 ..... Alternativní postup zpětné vazby

Obr. 1 Postavení soudního inženýrství



Obr. 2 Systematika soudního inženýrství

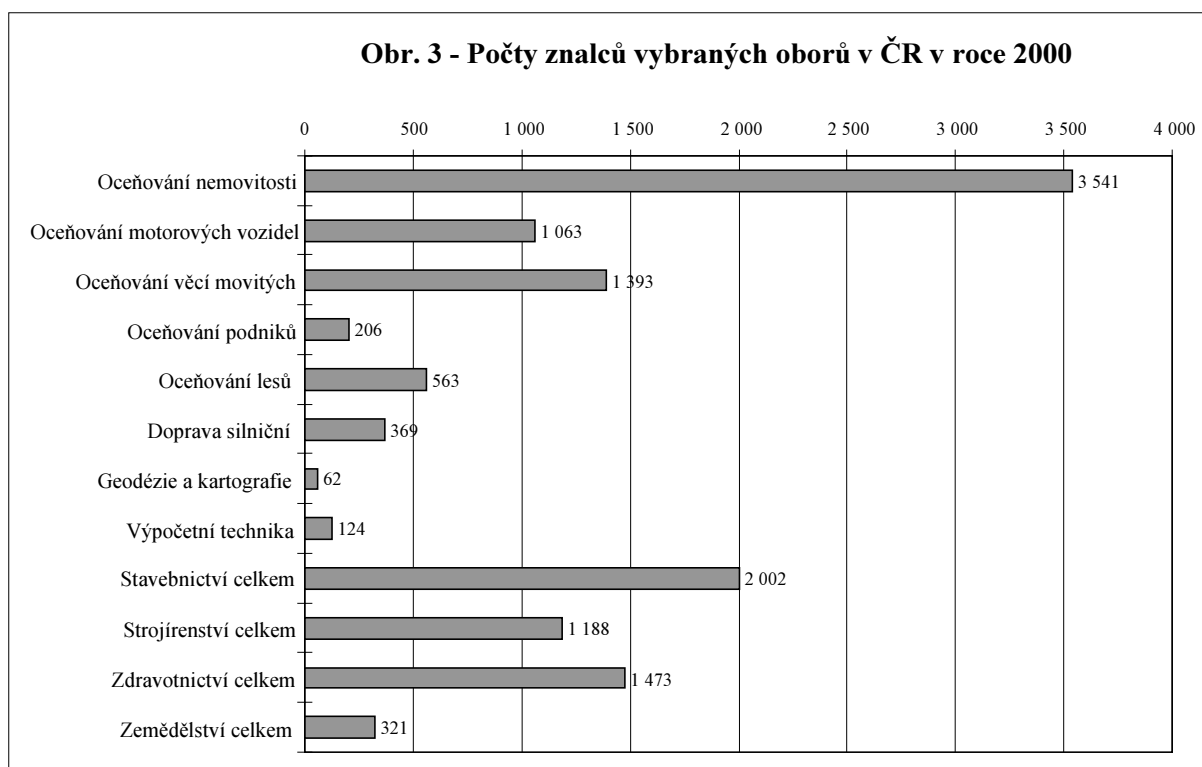
### 3. Současná úprava znalecké činnosti v ČR

Problematika je nyní komplexně řešena zejména zákonem č. 36/1967 Sb., o znalcích a tlumočnících (dále jen „zákon“) a prováděcí vyhláškou ministerstva spravedlnosti č. 37/1967 Sb. ve znění vyhlášek č. 11/1985 Sb., č. 184/1990 Sb. a č. 77/1993 Sb. (dále jen „vyhláška“).

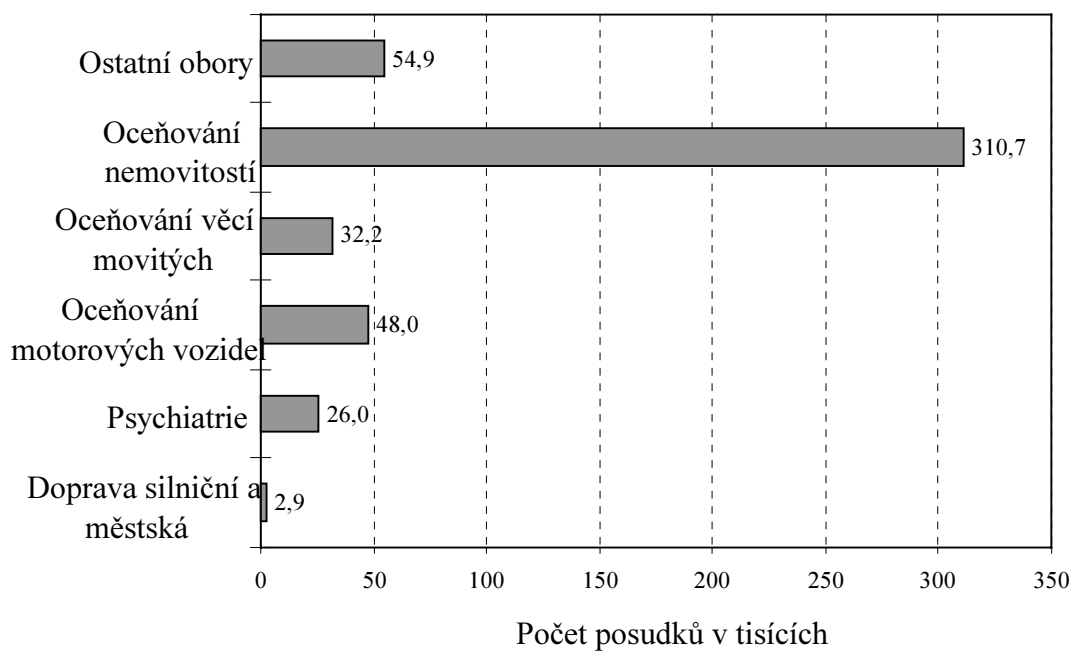
Znalecký ústav (právnícká osoba)	specializovaný na znaleckou činnost	zapsán v seznamu Ministerstva spravedlnosti ČR, oddíl I
	<b>vědecký (VŠ, AV, výzkumný ústav)</b> oprávněný ke znalecké činnosti	zapsán v seznamu Ministerstva spravedlnosti ČR, oddíl II
Znalec jednotlivý (fyzická osoba)	<b>jmenovaný</b> předsedou krajského soudu nebo ministrem spravedlnosti	zapsán v seznamu krajského soudu podle místa bydliště
	<b>ad hoc</b> (státním orgánem příležitostně přibráný odborník pro jeden případ)	není zapsán v seznamu znalců

**Jmenování znalců do funkce** provádí ministr spravedlnosti nebo předseda krajského (v Praze městského) soudu podle místa bydliště znalce.

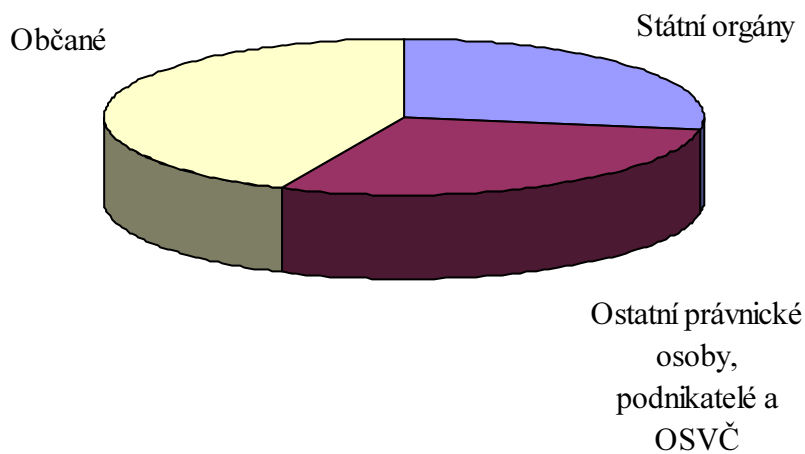
Znalců v ČR ke konci roku 1999 evidovalo Ministerstvo spravedlnosti celkem 11 802; skutečný počet osob bude menší, poněvadž řada znalců má zapsáno několik oborů (například velká část znalců z oboru ekonomika - odhady nemovitostí je současně znalci pro stavebnictví - stavby obytné).



**Obr. 4 - Počty znaleckých posudků podle oborů - ČR celkem, 1999**



**Obr. 5 - Rozdělení počtu znaleckých posudků podle zadavatelů (1999)**



## 4. Systémové pojetí komplexního znaleckého posudku

### 4.1 Systémový přístup ve znalecké analýze

Systémový přístup při znalecké činnosti spočívá v tom, že:

- nejprve je potřeba ve zkoumaném systému provést jeho rozdělení na prvky ev. subsystémy,
- popsat jejich vlastnosti a
- odvodit jejich chování během zkoumaného děje. Potom je potřeba
- najít styčné body, v nichž se jednotlivé děje stýkají a
- popsat chování celého systému;
- v závěru je potom někdy potřeba odvodit, jak by se systém choval, kdyby jednotlivé jeho prvky nebo subsystémy měly jiné (předem definované nebo znalcem odvozené) vlastnosti nebo jiný způsob chování.

Například při analýze průběhu, příčin a možností odvrácení dopravní nehody bude systémový postup znalce následující:

#### a) Rozdělení na prvky ev. subsystémy

Podle obecného systému „člověk - stroj - prostředí“ se definuje subsystém „účastník silničního provozu - vozidlo - silnice a okolí“, jehož jednotlivými prvky jsou řidič (řidiči), chodec (chodci), vozidlo (vozidla), vozovka a okolí (svodidla, dopravní značení a signalizace). Obecně by do tohoto systému patřil i tvůrce předpisů o dopravě, projektant a stavitel vozovky, dopravního značení a signalizace, provozovatel vozidla ap., pro zjištění zavinění řidiče však tyto prvky nejsou uvažovány (v rámci komplexního posudku však znalec musí uvést vliv konkrétního stavu jednotlivých prvků systému, tedy např. i konkrétního stavu vozidla nebo vozovky a jejího příslušenství).

V průběhu analýzy někdy nastává ještě přerozdělení, kdy je například zkoumán jako jeden prvek subsystém řidič + vozidlo ve vztahu k vozovce, chodci nebo jinému vozidlu.

#### b) Popis vlastností prvků systému

Vlastnosti prvků systému se zjistí zčásti ze spisového materiálu (geometrický tvar vozovky, její okamžitý stav, signální plán dopravní signalizace, technický stav vozidla a jeho stav po nehodě ap.), zčásti z jiných pramenů (literatura, typové listy, technický průkaz vozidla, pasport nebo projekt vozovky). Některé zjišťujeme experimentem.

#### c) Popis jednoduchých (obecných) interakcí prvků systému

Pro analýzu je potřeba zjistit např. adhezi pneumatik na konkrétní vozovce při jejím konkrétním stavu a z toho odvodit přijatelnou hodnotu brzdného zpomalení nebo dosažitelného dostředivého zrychlení; přednost zde výslovně dáváme, pokud je to možné, zjištění skutečných brzdných možností vozidla experimentem.

#### d) Odvození chování jednotlivých prvků systému během nehodového děje

Obvyklým je zde postup od známého k neznámému; od konečné polohy se odvíjí děj zpětně do stavu před nehodou (tzv. „metoda zpětného odvíjení děje“ - MZOD). Konkrétně u vozidla, které srazilo chodce a po střetu se ještě pohybovalo, se bude jednat o zjištění rychlosti po střetu, před střetem, na začátku zanechaných stop, na začátku náběhu brzdného účinku a nakonec polohy a rychlosti na začátku reakční doby řidiče. U chodce to bude zjištění rychlosti jeho pohybu (velikosti i směru) a z toho času potřebného na překonání určité dráhy (např. od kraje vozovky do místa střetu).

#### e) Definování styčných bodů jednotlivých dějů

V případě střetu chodce s automobilem to bude zřejmě místo a čas střetu, protože zde je jednoznačná možnost objektivního navázání jednotlivých dějů v témže místě a čase.

#### f) Popis chování celého systému v průběhu nehodového děje

Zde znalec odvozuje ty z interakcí prvků systému, které jsou důležité pro technickoprávní rozhodování.

U výše popsané nehody by to bylo zejména:

- poloha a chování chodce v okamžiku reakční doby řidiče,
- poloha a způsob jízdy automobilu v okamžiku rozhodnutí chodce přejít vozovku.

#### g) Analýza možností změny průběhu děje:

Znalec zkoumá, za jakých podmínek bylo možno nehodě předejít, nebo alespoň zmírnit její následky. U nehody s chodcem by to bylo např. zjištění:

- kdy by býval teoreticky řidič musel začít brzdit, aby nedošlo ke střetu (vozidlo by vůbec nedojelo do místa střetu, nebo by chodec mezitím stačil přejít nebezpečnou oblast),
- pokud řidič jel např. rychlostí vyšší než přiměřenou nebo povolenou, jak by situace vypadala z těchto rychlostí,
- jakou rychlostí by vozidlo muselo jet, aby za jinak stejných podmínek nemohlo dojít ke střetu,
- jakým brzdícím zpomalením bylo ev. možno střetu zabránit, zda toto zpomalení bylo dosažitelné a zda by nedošlo k nežádoucím jiným důsledkům,
- zda nebylo možno chodci vyhnout,
- pokud by řidič nebrzdil, zda by neprojel profilem střetu dříve, než tam dorazí chodec.

#### h) Závěr:

V závěru znalec posuzuje na základě předem provedených úvah vliv vlastností a chování jednotlivých prvků systému na vznik nehodového děje a uvádí jejich možnosti k tomu, aby nehodovému ději předešly nebo alespoň snížily jeho následky.

## 4.2 Logické matice v soudním inženýrství

### 4.2.1 Obecně

Rozbor uvedený ve výše popsaném příkladu znalecké práce dává názornou představu o tom, čemu se v kriminalistice říká „stanovení příčinných verzí“. Na počátku každé analýzy je potřeba stanovit všechny prvky systému a jejich interakce, jež mohou vést ke zjištěnému stavu. Potom je nutno jednotlivé interakce vylučovat; pokud u některého prvku jsou vyloučeny všechny interakce, je možno mít za vyloučený i tento prvek. Za jednu z největších chyb je nutno považovat, když je předem stanovena jediná verze a znalec se snaží za každou cenu tuto verzi dokázat.

Pro komplexní, systémový přístup technického znalce k řešení problému může sloužit jako pomůcka tzv. „**matice hypotéz**“. Její obecná forma je na obr. 6. Ve svislých sloupcích jsou zde seřazeny všechny prvky a interakce zkoumaného systému a konkretizovány možné příčiny u každého z nich. Vodorovně jednotlivé řádky znamenají prameny resp. metody ověřování jednotlivých hypotéz. Do jednotlivých políček pak zaznamenáváme zjištění, jež uvedenou hypotézu z daného podkladu resp. danou metodou potvrzují (++) , činí pravděpodobnou (+) , činí nepravděpodobnou (-) resp. vylučují (--).

**Obr. 6 Soudně inženýrská matice hypotéz - obecná forma pro technickou analýzu**

Pramen resp. způsob ověřování hypotézy	Možná příčina nehody (hypotéza)			
	Prvek č. 1 (možné příčiny u prvku č. 1)	Prvek č. 2 (možné příčiny u prvku č. 2)	Interakce prvků 1 a 2 (možné příčiny u interakce prvků č. 1 a 2)	atd.
Dokumenty z úředního ohledání místa a věci				
Vyšetřovací pokus				
Znalecké prohlídky místa a věci				
Obsah výpovědí				
Znalecké posudky z jiných oborů				
Jiný spisový materiál				
Předpisy obecně závazné, jiné				
Literatura, návody k obsluze a údržbě a jiné				
Soudně inž. komparace				
Modelování (početní, grafické, fotografické, filmové, reálné, počítačová simulace)				
Jiné metody				

#### 4.2.2 Matice hypotéz - konkrétní forma - stavebnictví

Příklad konkrétní matice hypotéz pro výše uvedené zjišťování příčiny vady - výskytu vody v technickém podlaží stavebního objektu - je uveden v obr. 7.

Ve svislých sloupcích jsou zde seřazeny vedle sebe všechny možné způsoby, které by obecně mohly mít za následek výskyt vody v daném podlaží, ať už reálné, méně reálné nebo zdánlivě absurdní.

Matice je rozdělena do tří částí; v první části jsou technická zjištění, ve druhé návaznost na předpisy a ve třetí je problematika technicko právní.

Matice se využije tak, že nejprve do části I zaznamenáme všechna zjištění, která jednotlivé hypotézy technicky prokazují (++), podpírají (+), činí nepravděpodobnými (-) nebo vylučují (--). Ke každému takovému zjištění současně vyznačíme číslo odkazu v poznámkách, který pak bude sloužit při sestavování posudku. V části I bychom měli mít vyplněný každý sloupec alespoň v jednom řádku; pokud sloupec není možno vyplnit alespoň jednou (++) nebo (--), je třeba provést další zjišťování v některém dalším řádku. Přednost přitom dáváme řádkům podle pořadí, tedy nejprve ohledání.

FÁZE PRÁCE ZNALCE	ZJIŠTĚNÍ	voda vnitřní z						voda vnější přes											jiná voda			
								izolace			prostupy											
		kanalizace	vodovod	vytápění	TUV	technol. voda	průsaky shora	vodorovné	svíslé	stýčky v rozích	kanalizace	vodovod	ÚT, TUV	elektro	jiné	jiné otvory	trhliny ve zdivu	bez podlah, zvýš. hl. podz. vody	voda od stavby	umyšlené zamokření	jiné důvody	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
I. Analýza technických příčin závad	1. Ohledání	vnější prohlídka																				
		sondy																				
		měření																				
		pozorování	znalce																			
			jiných účastníků																			
		zkoušky																				
		2. Fotodokumentace																				
	3. Laboratorní zkoušky																					
	4. Výpočty znalce																					
	5. Spisový materiál																					
	6. Literatura																					
	7. Jiná dokumentace																					
II. Analýza vztahu závad k předpisům a pod.	1. Předpisy obecně závazné																					
	2. ČSN																					
	3. ON																					
	4. Podnikové normy																					
	5. Technické podmínky																					
	6. Typové podklady																					
	7. Zvláštní podmínky dodávky																					
	8. Literatura																					
	9. Obvyklé vlastnosti																					
III. Analýza vztahů účastníků k závadám	1. Stavebně právní řízení	- úvodní																				
		- kolaudace																				
	2. Geologický průzkum																					
	3. Investiční záměr	- techn. zpráva																				
		- výkr. dokum.																				
	4. Studie soub. staveb	TZ																				
		VD																				
		propoččet																				
	5. Projektový úkol	TZ																				
		VD																				
		propoččet																				
	6. Prováděcí projekt (jednost. projekt)	TZ																				
		VD																				
		propoččet																				
	7. Geodetické práce																					
	8. Příprava výroby																					
	9. Příprava a zař. staveniště																					
	10. Přeprava a sklad. prvků a mat.																					
11. Provedení (dodavatel) (ev. rozdělení na subdodavatele)	nepřezkoumání projektu																					
	skutečné																					
	dle stavebního deníku																					
	dle fakturace																					
	dle výdejek materiálů																					
	dle jiných podkladů																					
12. Technický dozor investora	dle stavebního deníku																					
	dle jiných podkladů																					
13. Autorský dozor	dle stavebního deníku																					
	dle jiných podkladů																					
14. Řízení o odevzdání a převzetí stavby																						
15. Vnější vlivy	dle ohledání																					
	dle laborat. rozborů																					
	dle jiných podkladů																					
16. Vady stavebních hmot ev. prvků	dle ohledání																					
	dle lab. rozborů																					
	dle jiných podkladů																					
17. Neověřené konstrukce																						
18. Závada v předpisech																						

Obr. 7 Matice hypotéz - konkrétní forma - stavebnictví, vady a poruchy



## **Zjišťování příčin zatékání do podzemního podlaží stavby**

Po vyjasnění čistě technických příčin přiřadíme sloupcům (++) a (+), tedy technickým příčinám závad, jejich vztah k právním předpisům. Zjistíme např., zda byly izolace provedeny v rozporu s normou (+), nebo v souladu s ní (-), opět s číselnými odkazy.

Po vyjasnění této problematiky přistoupíme k části třetí, zjištění technického vztahu činnosti jednotlivých účastníků k příčinám vad. Postupně studujeme veškerou dostupnou dokumentaci a porovnáváme ji se skutečným provedením. Pokud v této dokumentaci je třeba vidět příčinu, označíme ji opět (+) s odkazem. Je-li vada v projektové dokumentaci i v provedení, značíme pokaždé (+); určení podílu zavinění obou organizací pak bude otázkou právního posouzení např. státním arbitrem, zda např. prováděcí organizace měla při přebírání projektové dokumentace na vadu přijít, upozornit a žádat opravu.

Teoreticky není vyloučena ani situace, že všechny projekty i provedení budou přísně v souladu s předpisy a přesto je právě toto provedení příčinou vady; pak bude třeba upozornit na nedostatek předpisu.

### **4.2.3 Matice hypotéz - konkrétní forma - dopravní nehody**

Konkrétní forma matice hypotéz pro analýzu střetu vozidla s chodcem je na obr. 8.

## **4.3 Matice odrazu**

### **4.3.1 Matice odrazu - obecná forma**

Při vzájemných interakcích v systému se tyto vztahy projevují na stavu jeho prvků; působení jednoho prvku na druhý se na druhém odráží a tento prvek mění (a přitom se mění i prvek první). Na základě změn, způsobených odrazem, můžeme pak usuzovat na způsob, jakým na prvek jiný prvek systému působil, na druh, intenzitu a délku trvání této interakce. Příkladem může být blokovácí stopa zanechaná na vozovce, otisky prstů řidiče na ovladačích automobilu, při nehodě jeho vlasy, krev a deformace plechu (a zpětně chybějící vlasy a krev u řidiče a jeho zranění), sloučeniny rozpuštěné ve vodě, která prosakuje stavební látkou (a na druhé straně tyto sloučeniny ve stavební látce chybějí). Interakce prvků systému může být různého druhu: mechanická, chemická, biologická; vrcholnou formou je záznam předmětů a dějů v lidském myšlení.

Pro znalecké zkoumání je důležité uvědomit si, že odraz těles je charakterizován jako vlastnost věcí měnit se působením jiných věcí, přičemž struktura těchto změn odpovídá některému rysu působící věci. Tato vlastnost odrazu tvoří fyzikální podstatu lidského poznávání okolního světa. Pokud tedy chceme poznat zpětně, jak probíhal nějaký děj, pak musíme hledat stopy, jež při interakci zanechal jeden prvek systému na druhém, jejich druh a velikost, a za pomoci obecných znalostí nebo - pokud znalosti v tomto směru nejsou dostatečné - za pomoci experimentu odvodit, jakým způsobem tyto stopy vznikly.

Jak již bylo výše zdůvodněno, celou analýzu je nutno provádět systémově, komplexně. Aby tato zásada byla dodržena při využívání stop pro rozbor jevu, je možno zavést tzv. „matici odrazu“. Obecná forma této matice je zřejmá z obr. 9. V této matici se zaznamenávají stopy, jež v souvislosti s posuzovaným dějem prvek -i- zanechá na prvku -j- (a samozřejmě i naopak).

**Obr. 8 Matice hypotéz - konkrétní forma, dopravní nehoda. Střet vozidla s chodcem**

Možná příčina nehody (hypotéza)		Prvek č. 1				Prvek č. 2				Inter-akce 1 - 2	Prvek č. 3 - VOZIDLO							
		ŘIDIČ				CHODEC					Náhlá závada nepředvídatelná							
		Pozdní reakce	Nesprávná reakce	Nepozornost	Jiné	Náhlý vstup	Neopatrné přecházení	Zmatené pobíhání	Náhlé vychýlení	Úmyslný vstup	Jiné	Úmyslné přejetí	Jiné	Brzdy	Řízení	Pneumatiky	Světla	Jiné
1	Protokol o ohledání místa DN																	
2	Plánek místa nehody																	
3	Fotodokumentace																	
4	Vyšetřovací pokus (protokol)																	
5	Znalecké zhlédnutí	místa nehody																
6		vozidla																
7	Výpovědi	řidiče																
8		spolujezdce																
9		chodce																
10		svědků																
11	Znalecké posudky (rozsah a mechanismus zranění)	lékařské zranění)																
12	Jiný spisový materiál																	
13	Předpisy																	
14	Technické normy																	
15	Návod k údržbě a obsluze																	
16	Typový list																	
17	Signální plán SSZ																	
18	Vyšetřovací pokus (protokol)																	
19	Znalecký experiment (protokol)																	
20	Soudně inženýrská komparace																	
21	Modelování	početní																
22		grafické																
23		fotografické																
24		filmové																
25		počítačová animace																
26		jiné																
27	Jiné metody																	

*pokračování na vedlejší straně*

Obr. 8 - pokračování

	Interakce 1 - 3													Prvek č. 4					atd.	
	Závada z údržby					Rychlost nepřiměřená						Nesprávný způsob jízdy	Jiné	VOZOVKA					(držitel vozidla, opravář, konstruktér aj.)	
	Brzdy	Řízení	Pneumatiky	Světla	Jiné	Předpisu	Rozhledu	Povaze vozovky	Stavu vozovky	Stavu řidiče	Stavu nákladu			Vadný geom. tvar	Kluzký povrch	Vadné značení	Vadná signalizace	Jiné		
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				

V systému o -n- prvcích zanechá prvek č. -i- na prvku č. -j- stopy $a_{ij}, b_{ij}, c_{ij}, \dots$ atd.				
i = \ j =	1	2	j	n
1	$(a_{11}, b_{11}, c_{11}, \dots)$	$(a_{12}, b_{12}, c_{12}, \dots)$	$(a_{1j}, b_{1j}, c_{1j}, \dots)$	$(a_{1n}, b_{1n}, c_{1n}, \dots)$
2	$(a_{21}, b_{21}, c_{21}, \dots)$	$(a_{22}, b_{22}, c_{22}, \dots)$	$(a_{2j}, b_{2j}, c_{2j}, \dots)$	$(a_{2n}, b_{2n}, c_{2n}, \dots)$
i	$(a_{i1}, b_{i1}, c_{i1}, \dots)$	$(a_{i2}, b_{i2}, c_{i2}, \dots)$	$(a_{ij}, b_{ij}, c_{ij}, \dots)$	$(a_{in}, b_{in}, c_{in}, \dots)$
n	$(a_{n1}, b_{n1}, c_{n1}, \dots)$	$(a_{n2}, b_{n2}, c_{n2}, \dots)$	$(a_{nj}, b_{nj}, c_{nj}, \dots)$	$(a_{nn}, b_{nn}, c_{nn}, \dots)$

**Obr. 9 Matice odrazu (obecná forma)**

Stopy typu -ii- jsou uvedeny v závorce, protože zanechání stopy prvku na něm samotném je málo pravděpodobné, i když je nelze vyloučit (zejména stopy tekutin, jež se během posuzovaného děje uvolňují).

#### 4.3.2 Matice stop

Konkrétní matice odrazu v případě dopravní nehody - střet automobilu s chodcem - je uvedena v obr. 10. V této matici je pro jednoduchost vypuštěn další prvek - řidič vozidla; v konkrétním případě by bylo vhodné jej uvést, i pokud by všechny jeho kolonky měly zůstat prázdné, aby bylo jisté, že na něj znalec nezapomněl. Pro každou ze stop také musí existovat kromě údajů kvalitativních také specifikace kvantitativní, tj. přesné umístění stopy na daném prvku systému, její prostorová orientace a velikost.

Znalec potom zkoumá, jak spolu stopy navzájem korespondují. Pro každou stopu musí nakonec ze zjištěného průběhu děje existovat vysvětlení jejího vzniku, které nesmí být v rozporu s jinými objektivními skutečnostmi. Například poškození vozidel při vzájemném střetu musí korespondovat se směrem jejich pohybu před střetem, s velikostí rychlosti, se způsobem střetu, s poměrem jejich hmotností - zkrátka musí korespondovat s velikostí a směrem sil, působících při střetu. Nehodu vůbec (dle Ing. Smrčka) je možno pro účely znalecké analýzy definovat jako důsledek působení sil přesných směrů a přesných velikostí. Úkolem znalce je na základě zanechaných stop zjistit rozsah velikostí a směrů těchto sil (přesně se to asi nepodaří vzhledem ke kvalitě podkladů a přibližnosti modelování) a pomocí tohoto rozsahu zjistit meze, v nichž nehoda probíhala.

Prvek ↓ na prvku → zanechal	na chodci	na automobilu	na vozovce a okolí
Chodec zanechal	-	promáčknutí plechu, zbytky vláknů v mřížce chladiče, rozbité čelní sklo, vlasy v trhlinách čelního skla	otěr obuvi, konečná poloha chodce, krevní kaluž
Automobil zanechal	oděrky, zlomeniny, otěr laku	-	brzdné stopy, střepiny skla (z blikače, světlometu, čelního skla), konečná poloha automobilu, zbytky laku
Vozovka a okolí zanechaly	oděrky, zlomeniny, částice prachu	otěr pneumatiky	-

**Obr. 10 Matice odrazu - konkrétní forma. Aplikace na nehodu vozidla s chodcem**

### 4.3.3 Matice korespondence poškození

Specifickou formou matice stop bude matice korespondence poškození; budou zde jako prvky v jednotlivých řádcích a sloupcích figurovat jednotlivé stopy zanechané na jednom vozidle a k nim budou přiřazeny stopy na druhém vozidle, které k nim korespondují.

### 4.3.4 Matice korespondence zranění

Obdobou matice korespondence poškození je matice korespondence zranění; jsou zde popsána zranění účastníka nehody a k nim jednotlivé součásti vozidla (případně okolí při vypadnutí osádky), které tato zranění způsobily. Zpravidla se používá při analýze problému, kdo v okamžiku nehody řídil vozidlo.

## 5. Vybrané obecné metody soudně inženýrské analýzy

### 5.1 Soudně inženýrská komparace

Účinnou metodou při popisu dosaženého stupně poznání o posuzované problematice je soudně inženýrská komparace (= porovnávání). Jako příklad je možno uvést posuzování příčiny vady: porovnáváme stav zjištěný ve skutečnosti se stavem podle projektu, stavebního nebo montážního deníku, předpisu, literatury aj. Již z pouhého seřazení těchto skutečností vedle sebe je často zcela jednoznačná příčina i její původce. Je však důležité, aby toto porovnání bylo provedeno na jednom místě v posudku, nikoliv v různých kapitolách. Pokud je nutno provést rozbor odděleně, pak jednotlivé dílčí závěry je nutno ještě nakonec - pod samostatným nadpisem - shrnout zvlášť.

Metoda je vhodná také při analýze příčin havárií, zejména je-li k dispozici fotodokumentace. Je třeba fotografie detailně prostudovat, případně na základě zákonitostí jednosnímkové fotogrammetrie provést příslušná odměření a popis. Důležité fotografie umístíme do textu posudku a k nim - pokud možno na tutéž stránku - provedeme detailní popis, co všechno je na fotografii vidět, i s příp. vynesemím legendy tuší na okraj fotografie. Důsledné studium fotografií přináší velmi závažné poznatky v řadě znaleckých oborů.

## 5.2 Analýza dějů v čase a prostoru

### 5.2.1 Jednotný čas

K provedení analýzy vzájemného vztahu dvou nebo více dějů (srážka dvou jedoucích automobilů, následná srážka tří vlaků, střet vozidel na křižovatce řízené světelnou signalizací, provoz stroje v závislosti na jeho programu a automatické ochraně ap.) je třeba opět nejprve děj v systému rozložit na funkci jednotlivých subsystémů v jejich vlastním čase (udaném např. jejich tachogramem, magnetickým záznamem, zápisem obsluhy ap.). Potom je třeba najít okamžiky vzájemného styku vždy dvou dějů (např. okamžik začátku střetu). Zde často zjistíme, že byl na různých záznamových přístrojích resp. hodinách nastaven ne zcela stejný čas. Je pak třeba jeden (případně i více) z dějů opravit posunutím v časovém měřítku do souladu s druhým, základním. Tento pak bereme jako tzv. **jednotný čas**, v němž jsou následně udávány údaje pro všechny účastníky.

U dopravních nehod se osvědčilo brát okamžik střetu za časovou nulu, čas před střetem zpětně jako kladný.

### 5.2.2 Analýza prostorová intervalová

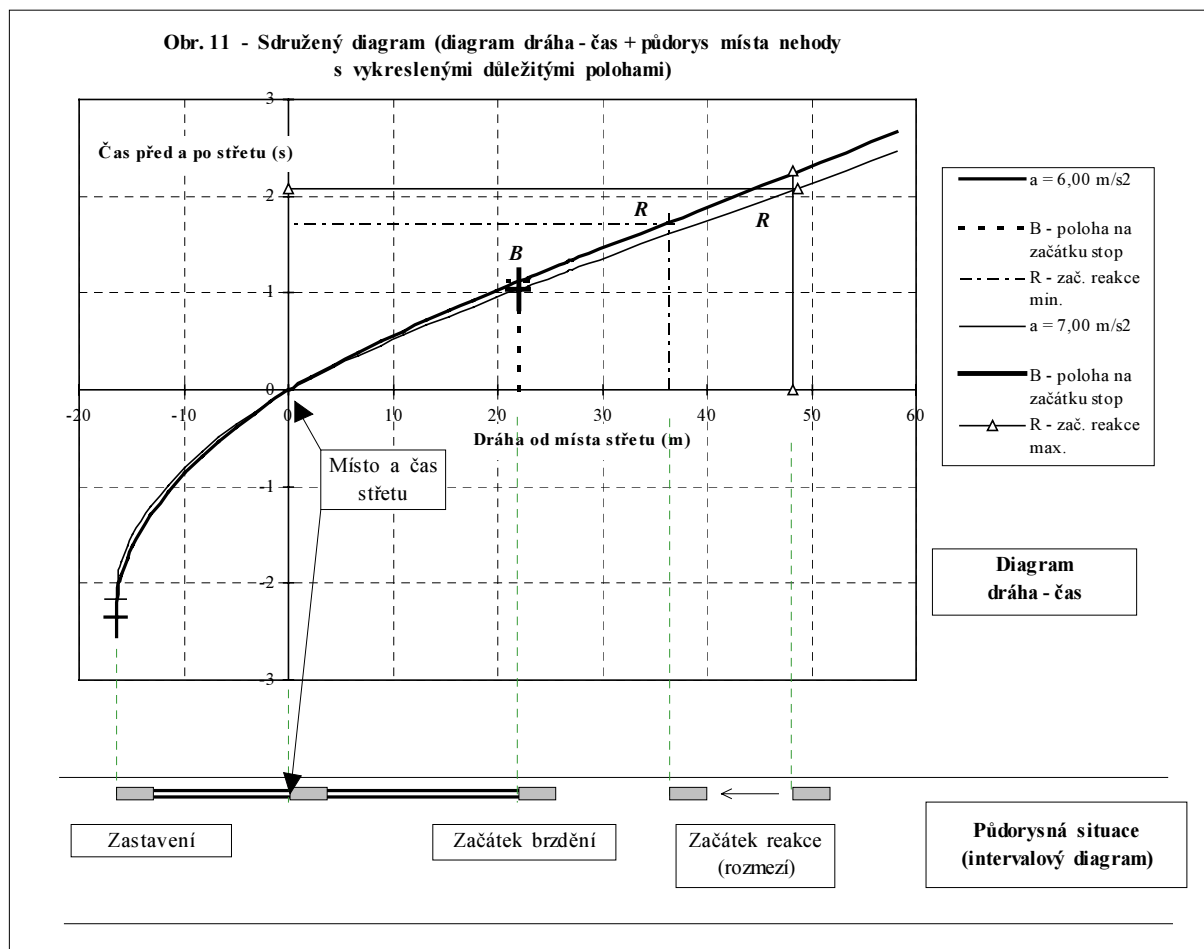
Metoda záleží ve vykreslení (obvykle půdorysném) situací v okamžiku rozhraní, přechodu jednotlivých fází děje. Vykresluje se buď pohyb všech v jednom schématu (intervalový diagram složený, IDS), nebo postupně (intervalový diagram rozložený, IDR). Důležitými body zde budou hranice časových úseků buď pravidelných (např. po 1 sekundě), nebo nepravidelných, vypočtených významných (např. poloha účastníků v době začátku reakční doby řidiče).

### 5.2.3 Analýza diagramem dráha - čas (STD)

Při analýze děje diagramem dráha - čas (s-t diagram, STD) se používá grafického vykreslení závislosti ujeté dráhy na čase. Grafem stojícího vozidla je přímka rovnoběžná s osou času ( $s = s_0$ ), pohyb rovnoměrný je znázorněn přímkou, brzdění rovnoměrným zpomalením vyjadřuje parabola. Pokud jsou dva pohyby v jednom směru, znázorní se v jednom diagramu. Pro pohyby v různých směrech je lépe vykreslit vedle sebe zvlášť diagram pro každý z nich, ve stejném časovém měřítku. Z diagramu můžeme v libovolném čase určit lehce polohu každého z účastníků.

STD má výhodu velké názornosti, možnosti okamžitého odečítání, a současně slouží jako kontrola správnosti početního řešení. Lze v něm lehce sestavit i oblasti zakrytého výhledu přes stojící nebo pohybující se překážku a z nich odvodit, kdy poprvé mohl jeden účastník spatřit druhého.

Ve skutečnosti bývá v diagramu více čar, obvykle alespoň pro krajní alternativy dosazovaného rozmezí možných vstupních hodnot. Názorně je vidět rozbor závislosti dráhy a času v horní části obr. 16, v němž je vykreslen pohyb vozidla do zastavení, a to v rozmezí brzděného zpomalení 6 až 7 m/s<sup>2</sup>. Vyneseny jsou časy a místo začátku brzdění (B) a možného rozmezí začátku reakce řidiče (R).



## 5.2.4 Sdružený diagram

Při analýze silničních nehod je vhodné takový s-t diagram doplnit i z něj odvozeným rozloženým intervalovým diagramem - pak hovoříme o diagramu sdruženém (viz obr. 16). Sdružený diagram je od doby zavedení do analýzy silničních nehod velmi osvědčenou pomůckou pro soudy.

## 5.2.5 Síťová analýza a harmonogram

Metodu používanou v současné době zejména v dopravě, spojích, při projektování stavebních prací a v dalších organizačních oblastech, je možno v některých případech výhodně aplikovat i v soudním inženýrství. Postup je následující:

- určení věcného obsahu činností jednotlivých prvků systému
- sestavení modelu (síťového grafu) navázáním v příslušných uzlech
- vypočtení dob trvání jednotlivých fází (min. a max. hodnoty)
- postupné navazování časů a jejich vyznačení do uzlů.

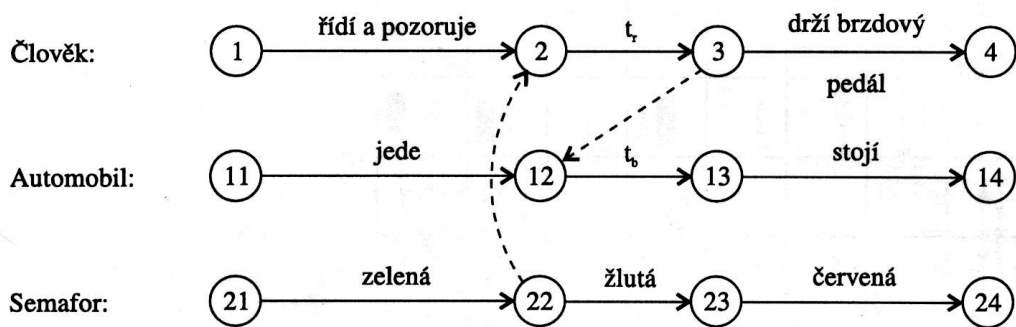
Ze zjištěných časů je možno sestavit harmonogram (řádkový síťový graf). Příklady jsou v obr. 12 (jednoduchý síťový graf pro korelaci reakce řidiče a vozidla na změnu barev světelného signalizačního zařízení) a na obr. 13 (autorem vypracovaný harmonogram činnosti jednotlivých účastníků velké železniční nehody u Řikonína v roce 1970, kdy zaměstnankyně drah pustila lokomotivu do obsazeného oddílu. Lokomotiva vzhledem k malé dohlednosti v oblouku v zářezu tratě narazila na před ní stojící nákladní vlak, nárazem byly některé vagóny vysunuty do profilu protisměrné koleje, po které přijel rychlík Pannonia. Výsledkem

bylo 30 mrtvých a 16 milionů korun přímých hmotných škod. Analyzována byl po minutách činnost (v grafu řádky shora dolů):

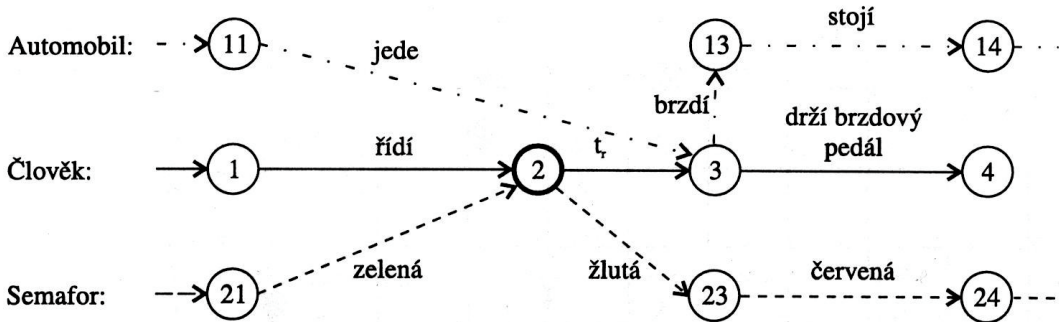
- strojvůdce nákladního vlaku a jeho pomocníka,
- strojvůdce el. lokomotivy, která do něj narazila,
- hláškačky v Nihově, která uvolnila mechanické návěstidlo do obsazeného oddílu,
- pracovníků železniční stanice Řikonín: signalisty na vjezdu od Nihova, výpravčího a signalisty na druhé straně k Tišnovu.

**Obr. 12 Sestavení jednoduchého síťového grafu  
- reakce řidiče a vozidla na změnu barvy na semaforu**

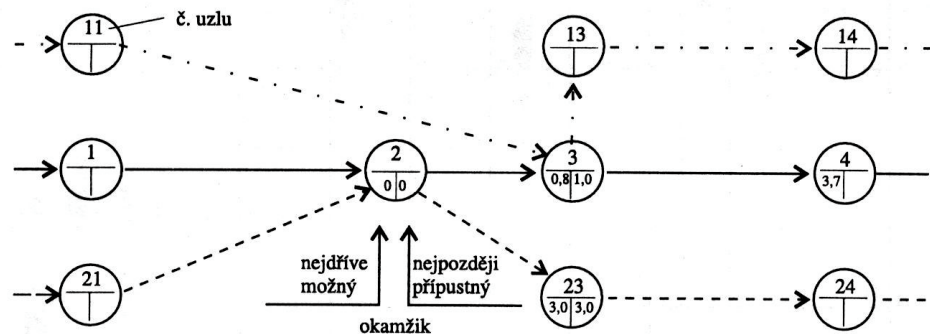
**a) Určení věcného obsahu činností**



**b) Sestavení modelu - síťového grafu**



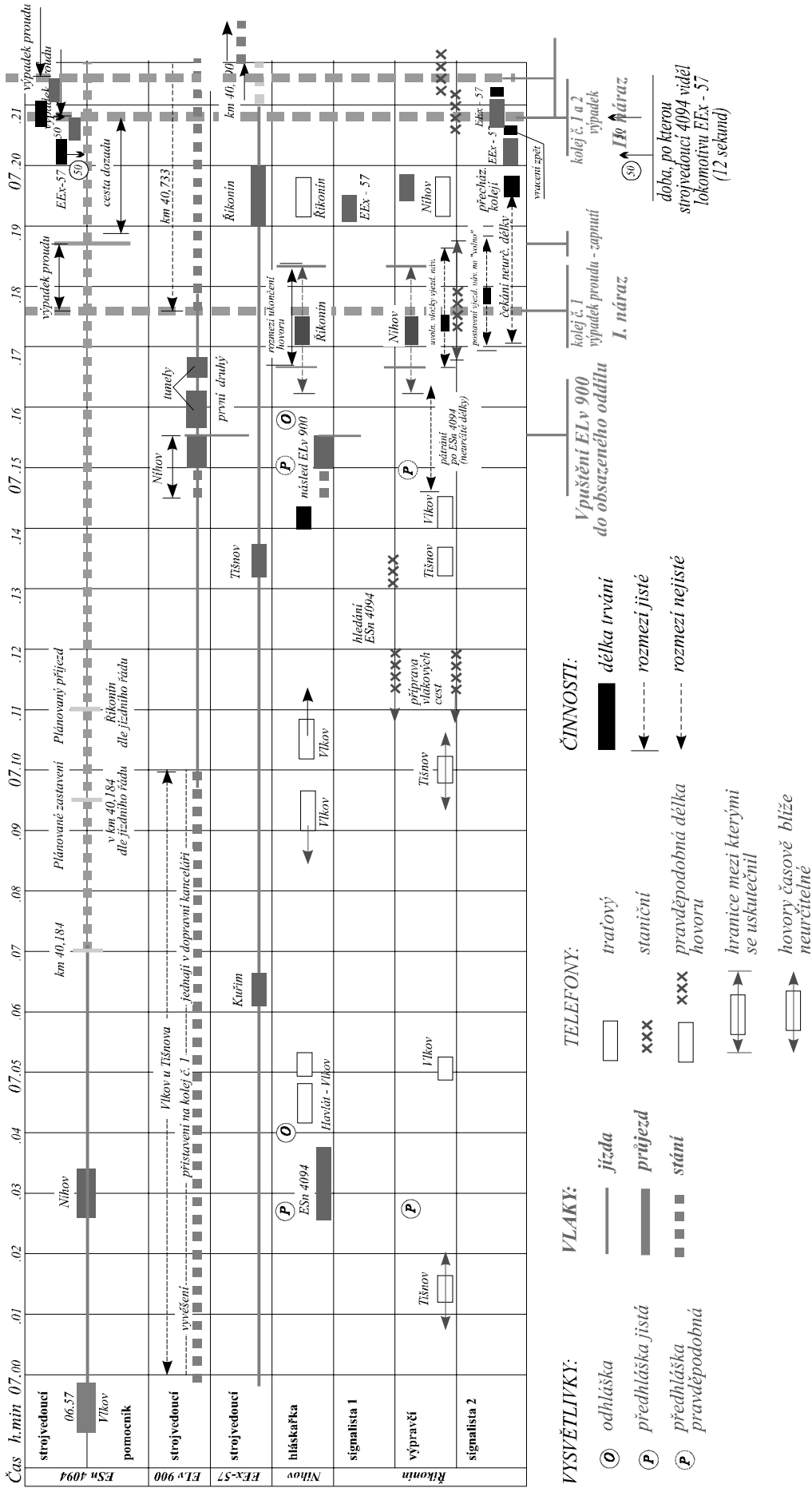
**c) Síťový graf s vypočtenými hodnotami**





# ČASOVÝ PRŮBĚH

## ŘÍKONÍN – ŽELEZNIČNÍ NEHODA



- VYSVĚTLIVKY:**
- odhláška
  - Ⓟ předhláška jistá
  - Ⓟ předhláška pravděpodobná

**VLAKY:**

- jízda
- ▬ průjezd
- stání

**TELEFONY:**

- tratový
- xxx staniční
- pravděpodobná délka hovoru
- ▬ hranice mezi kterými se uskutečnil
- hovory časově blíže neurčitelné

**ČINNOSTI:**

- délka trvání
- - - - - rozmezí jisté
- - - - - rozmezí nejisté

Obr. 13 - Hramonogram činností účastníků pro analýzu silniční nehody (Říkonín, prosinec 1970, 30 mrtvých, 16 mil. Kč přímých škod)

### **5.3 Metoda zpětného odvíjení děje**

Metoda zpětného odvíjení děje se používá převážně pro analýzu dopravních nehod, kdy je známo konečné postavení dopravních prostředků a účastníků po nehodě. Z konečného postavení se pak pomocí výpočtů na základě zanechaných stop, rozsahu a způsobu poškození jednotlivých dopravních prostředků, zranění účastníků a možného mechanismu jeho vzniku odvíjejí postupně polohy předchozí, v nich pak velikosti a směry působících sil, z nich rychlosti a další veličiny.

### **5.4 Korespondence poškození**

Odvození průběhu děje za pomoci analýzy korespondence poškození je rovněž velmi důležitou metodou. Za pomoci matice stop resp. matice korespondence poškození (viz výše) se popíše jednotlivá poškození prvků nehodového systému resp. subsystému a následně se k jednotlivým otiskům - poškozením odvozuje, jak vznikly, který prvek systému je způsobil, kterou svou částí a při jakém pohybu. Na základě toho se pak odvodí velikosti a směry působících sil a z nich pak další potřebné veličiny.

### **5.5 Metoda zužování mezí**

Metoda slouží v soudně inženýrské praxi ke zvyšování pravděpodobnosti závěrů znaleckého posudku. Její podstata spočívá v tom, že znalec při řešení konkrétního technického problému používá postupně všechny známé metody zjišťování průběhu děje, jež je možno na tento problém aplikovat, a získává rozsahy, v nichž dle jednotlivých metod děj probíhal. Oblast, která je společná pro všechny získané rozsahy, se pak stává nejpravděpodobnějším výsledkem.

Jako příklad lze uvést určení místa střetu vozidel. Prvním zúžením mezí bude skutečnost, že ke střetu došlo na vozovce. Druhé zúžení získáváme zpětným odvinutím pohybu vozidel z jejich známé konečné polohy a řešením vlastního střetu. Pro další upřesnění bude sloužit rozbor poškození vozidel a jeho vzájemná korespondence; zde určíme způsob střetu (vzájemné natočení a místo prvního dotyku) a k němu přiřadíme vozovku tak, aby se vozidla mohla do střetové polohy dostat. Další upřesnění může být z konečné polohy předmětů (skelných střepin, části vozidel) a možnosti jejich pohybu po střetu ap.

Za zužování mezí bychom mohli považovat i eliminaci hypotéz, jež jsou vyloučeny, při rozboru podle matice hypotéz (viz výše).

## 6. Použitá literatura

Uvedeny jsou jen zásadní publikace.

- [ 1 ] Zákon č. 36/1967 Sb., o znalcích a tlumočnících
- [ 2 ] Vyhláška ministerstva spravedlnosti č. 37/1967 Sb., k provedení zákona o znalcích a tlumočnících, ve znění pozdějších předpisů
- [ 3 ] Ministerstvo spravedlnosti, *Sborník vybraných resortních předpisů pro znaleckou a tlumočnickou činnost*. MSp, 1982
- [ 4 ] BRADÁČ A.: *Návrh jednotného systému výchovy technických znalců*. Československá kriminalistika, 3/1980, str. 267 - 272
- [ 5 ] BRADÁČ A.: *Soudní inženýrství*. Akademické nakladatelství CERM Brno s.r.o., 1997
- [ 6 ] BRADÁČ, A., MATHERN, V., MUSIL, J., PORADA, V., PUSTINA, P., *Trestní a občanskoprávní odpovědnost znalce*. VUT v Brně - ÚSI, EXPERT-Consulting Centre Ostrava, 1992.
- [ 7 ] BRADÁČ, A.: *Některé poznámky k odpovědnosti znalce*. Soudní inženýrství č.4/1992.
- [ 8 ] CHMELÍK J.: *Individualizace znalecké činnosti a kompetence znalce v trestním řízení*. In: Soudní inženýrství 2/2000, str. 47 - 51.
- [ 9 ] MUSIL J., *Některé otázky znaleckého dokazování v trestním řízení a teorie kriminalistické expertizy*. Acta Universitatis Carolinae, Juridica 1974, Monographia XX - Praha 1974
- [ 10 ] PORADA, V., STRAUS, J.: *Spolupráce kriminalistů se soudními znalci*. Soudní inženýrství č.3/1991.
- [ 11 ] PRAŽÁK J.: *Soudní znalci*. Praha 1940
- [ 12 ] VACURA J.: *Práva a povinnosti znalců*. Učební text PGS ÚSI-VUT Brno, III. vyd. 1981
- [ 13 ] CÍSAŘOVÁ D., MITLÖHNER M.: *K. J. Orlov, K přípustnosti pravděpodobnosti ve znalecké činnosti*. Socialistická zákonnost r. 1982, str. 247 - 251
- [ 14 ] BRADÁČ A., FIALA J.: *Nemovitosti - oceňování a právní vztahy*. LINDE Praha, 2000
- [ 15 ] OŠLEJŠEK J., BRADÁČ A.: *Znalecká činnost ve stavebnictví*. VUT v Brně - ÚSI, 1995.
- [ 16 ] Znalecké standardy č. I až IX, vypracované Ústavem soudního inženýrství VUT v Brně v letech 1990 až 2000.

## 7. Seznam hlavních publikací autora

Úplný seznam obsahuje k 15.11.2000 celkem 200 položek.

- [1] BRADÁČ A.: *Početně grafické řešení vzniku a průběhu silniční nehody*. VUT v Brně - ÚSI. Učební text PGS. I. vydání 1974, II. nezměněné 1978.
- [2] BRADÁČ A.: *Aplikace teorie chyb ve znaleckém výpočtu* Sborník II. symposia ÚSI, Brno 1977, str. 118-126. 1977
- [3] BRADÁČ A.: *Problematika měřické dokumentace pro technické zkoumání havárií*. Kandidátská disertace. VUT Brno - FAST 1978
- [4] BRADÁČ A.: *Síťová a komplexní teoretická analýza logiky průběhu nehodového děje* III. symposium ÚSI, Brno 1980, str. 173-185 1980
- [5] BRADÁČ A.: *Příspěvek k určování nárazových rychlostí vozidel* III. symposium ÚSI, Brno 1980, str. 186-189 1980
- [6] PORADA, V., BRADÁČ, A.: *Možnosti biomechaniky při znaleckém řešení interakcí v systému řidič - vozidlo - silnice*. In: Současný stav a perspektivy rozvoje biomechaniky v ČSSR, I. symposium, Praha 1982
- [7] BRADÁČ, A.: *Překážka: Brzdit nebo se vyhnout?* In: Zábrana škod č. 10/1982 1982
- [8] BRADÁČ, A.: *K problematice bezpečného předjíždění* In: Zábrana škod č. 12/1982 1982
- [9] BRADÁČ, A.: *Metodika znaleckého posudku specializace silničních nehod* In: Sborník semináře znalců, Pov. Bystrica 1982, str. 29-42. 1982
- [10] BRADÁČ A., SMRČEK J.: *K detailnímu rozboru reakční doby řidiče a osobního automobilu při nouzovém brzdění*. In: Zábrana škod, Praha, 8/1984 1984
- [11] BRADÁČ, A., PORADA, V.: *Rychlost chůze v závislosti na jejím charakteru a stáří osob* In: Současný stav a perspektivy rozvoje biomechaniky v ČSSR, II. symposium, Praha 1984
- [12] BRADÁČ, A.: *Problematika adheze při znaleckém modelování průběhu silniční nehody* Mezinárodní konference "Povrchové vlastnosti vozovek z hlediska bezpečnosti silničního provozu", Bratislava 1984
- [13] BRADÁČ A., KREJČÍŘ P., HELEŠIC V.: *Rozbor střetu vozidla s chodcem jako typický případ technické analýzy*. In: Znalecké posuzování silničních nehod, seminář Brno 1984, vydal DT ČSVTS Ostrava, str. 220-259 1984
- [14] BRADÁČ A., SMRČEK J.: *Rychlost přiměřená rozhledu řidiče jako předpoklad bezpečné jízdy* In: Zábrana škod, Praha, 7/1985 1985
- [15] BRADÁČ A., a kol.: *Příručka znalce - analytika silničních nehod. I. a II. díl*. DT ČSVTS Ostrava (Účelový náklad pro MSp ČSR; vedoucí autorského kolektivu) 1985
- [16] BRADÁČ A., KREJČÍŘ P. a kol.: *Technicko právní problematika inženýrské práce*. Učební text denního studia VUT v Brně; spoluautor a vedoucí autorského kolektivu 1985
- [17] KREJČÍŘ P., BRADÁČ A., GLIER L., SMRČEK J.: *Komplexní ověřování opravitelnosti karoserií osobních automobilů po haváriích* Závěrečná zpráva výzkumného úkolu pro Českou státní pojišťovnu. Spoluřešitel. 1985
- [18] BRADÁČ A.: *Brzdná dráha a rychlost vozidla přiměřená rozhledu při jízdě po prostorovém oblouku* In: Využití výpočetní techniky při analýze silničních nehod, seminář Brno 1986, str. 17-45. 1986
- [19] BRADÁČ A.: *Analýza obecného pohybu jednostopého lineárního dynamického modelu vozidla* In: Využití výpočetní techniky při analýze silničních nehod, seminář Brno 1986, str. 95-104. 1986
- [20] BRADÁČ, A.: *K výpočtu opotřebení staveb (návrh upravené lineární metody)* In: Opotřebení nemovitostí ve vztahu k jejich oceňování 1987

- [21] BRADÁČ, A.: *Systémové pojetí komplexního znaleckého posudku (logické matice v soudním inženýrství)* In: Současný stav a perspektivy rozvoje biomechaniky v ČSSR, III. symposium, Praha, str. 154-162 1987
- [22] BRADÁČ A.: *Soudní inženýrství. Učební text PGS.* VUT v Brně 1997
- [23] BRADÁČ A.: *Rechentechische Analyse des Bremsens eines Fahrzeugs bei der Raumbogenfahrt (Počítačová analýza brzdění vozidla na prostorovém oblouku)* In: seminář "Rechentechische Unfallrekonstruktion", Budapešť/Pilisszentkereszt, Maďarsko, květen 1988, sborník 1989, str. 54-60. 1988
- [24] BRADÁČ A.: *Některé aplikace mechaniky při znalecké analýze silničních nehod* In: Bulletin Čs. společnosti pro mechaniku při ČSAV, č. 2/1988 1988
- [25] BRADÁČ, A., SMEJKAL, Z.: *Problematika znalecké činnosti ve specializaci oceňování nemovitostí.* In: Soudní inženýrství č. 3-4/1990, str. 6-14 1990
- [26] KREJČÍŘ P., BRADÁČ A.: *Znalecký standard č. I - Oceňování motorových vozidel.* VUT v Brně-ÚSI, Ministerstvo spravedlnosti 1990
- [27] BRADÁČ A., KREJČÍŘ P., GLIER L.: *Znalecký standard č. II - Vybrané metody zajišťování podkladů pro technickou analýzu průběhu a příčin silničních dopravních nehod. C105* VUT v Brně-ÚSI, Ministerstvo spravedlnosti 1990
- [28] BRADÁČ, A., KREJČÍŘ, P., MACHÁNEK, K., SMEJKAL, Z.: *Návrh zásad metodiky pro zjišťování hodnoty podniků v podmínkách ČSFR (se zaměřením zejména na zakládání podniků se zahraniční majetkovou účastí).* In: Soudní inženýrství č. 3/1991, str. 3-7 1991
- [29] BRADÁČ, A.: *K postupu znalce při zpracování znaleckých posudků o cenách nemovitostí pro účely restitucí na území České republiky.* In: Soudní inženýrství č. 4/1991, str. 4-17 1991
- [30] POSPÍŠIL, P., ČEŠKA, R., FIŠER, P., POSPÍŠILOVÁ, V., DROBNÍK, J., BRADÁČ, A., KREJČÍŘ, P.: *Restituce - oceňování nemovitostí.* VUT v Brně - ÚSI, EXPERT-Consulting Centre Ostrava 1991
- [31] BRADÁČ A., KREJČÍŘ P., GLIER L., PLCH J., LUKAŠÍK L., HELEŠIC V.: *Znalecký standard č. III - Technická analýza střetu vozidla s chodcem.* VUT v Brně-ÚSI, Ministerstvo spravedlnosti 1991
- [32] BRADÁČ A., GLIER L.: *Znalecký standard č. IV - Technická analýza nárazu vozidla na překážku.* VUT v Brně-ÚSI, Ministerstvo spravedlnosti 1991
- [33] BRADÁČ, A.: *Oceňování nemovitostí.* In: Kolektiv: Súdne inžinierstvo - stavebníctvo. 2. diel. 345 stran. Str. 156-192. VŠDS Žilina 1992
- [34] BRADÁČ, A.: *Některé poznámky k odpovědnosti znalce.* In: Soudní inženýrství č. 4/1992, str. 4-7 1992
- [35] BRADÁČ, A. a kol.: *Předpisy pro oceňování nemovitostí - soubor 1897 až 1992* VUT v Brně - ÚSI, EXPERT-Consulting Centre Ostrava ; vedoucí kolektivu 1992
- [36] BRADÁČ A., KREJČÍŘ P., GLIER L., PEŘINA J.: *Znalecký standard č. V - Zjišťování a posuzování technického stavu vozidel pro technickou analýzu průběhu a příčin silničních dopravních nehod.* VUT v Brně-ÚSI, Ministerstvo spravedlnosti 1992
- [37] BRADÁČ, A.: *K problematice znaleckého stanovení obecné ceny nemovitostí.* In: Soudní inženýrství č.3-4/1993, str. 3-7 1993
- [38] BRADÁČ A.: *Poznámky k odpovědnosti znalce* In: Kriminalistika, jej súčasné postavenie a význam. Bratislava 1993, str. 189-202. 1993
- [39] BRADÁČ, A.: *Návrh metodiky znaleckého stanovení obecné ceny nemovitosti - I.* In: Soudní inženýrství č. 5/1993, str. 3-25 1993
- [40] BRADÁČ, A.: *Návrh metodiky znaleckého stanovení obecné ceny nemovitosti - II.* In: Soudní inženýrství č. 6/1993, str. 6-15 1993
- [41] BRADÁČ A.: *Teorie oceňování nemovitostí. I vydání* Akademické nakladatelství CERM Brno s.r.o. 1994

- [42] BRADÁČ A.: *Teorie oceňování nemovitostí. II. přepracované a rozšířené vydání. 1. a 2. část.* Akademické nakladatelství CERM Brno s.r.o. 1994
- [43] OŠLEJŠEK J., BRADÁČ A.: *Znalecká činnost ve stavebnictví.* VUT v Brně - ÚSI. Učební text PGS. 1994
- [44] BRADÁČ, A. : *Znalecká činnost a její problémy v období přechodu k tržnímu hospodářství a právnímu státu* In: Soudní inženýrství č.3-4/1995, str. 9-20 1995
- [45] BRADÁČ, A.: *K pravděpodobnosti ve znaleckém posudku.* In: Soudní inženýrství č.6-7/1995, str. 4-6 1995
- [46] BRADÁČ A.: *Metodiky oceňování nemovitostí pro účely úvěrového řízení vč. úvěrů hypotečních v České spořitelně, a.s.* Akademické nakladatelství CERM Brno s.r.o. 1995
- [47] BRADÁČ A.: *Teorie oceňování nemovitostí. III. přepracované a rozšířené vydání.* Akademické nakladatelství CERM Brno. 1995
- [48] BRADÁČ, A.: *Moderní textový editor a tabulkový procesor ve znalecké praxi.* In: Soudní inženýrství č.1/1996, str. 8-19 1996
- [49] BRADÁČ A., FIALA J.: *Nemovitosti - oceňování a právní vztahy.* LINDE Praha, a.s. 1996
- [50] BRADÁČ A.: *Početní analýza excentrického střetu vozidel za využití tabulkového procesoru* In: Soudní inženýrství č. 1/1997, str. 14-19 1997
- [51] BRADÁČ A.: *Analýza brzdění vozidla za využití tabulkového procesoru* In: Soudní inženýrství č. 2-3/1997, str. 29-37 1997
- [52] BRADÁČ A.: *Analýza brzdění vozidla za využití tabulkového procesoru - II* In: Soudní inženýrství č. 4/1997, str. 18-21 1997
- [53] DOHNAL M., MATERNA A., BRADÁČ A.: *Expertní systémy a jejich možnosti pro odhad tržní ceny nemovitosti* In: Soudní inženýrství č. 7-8/1997, str. 3-9 1997
- [54] BRADÁČ A.: *K rozdělení kupní ceny nemovitosti na cenu staveb a cenu pozemku* In: Soudní inženýrství č. 7-8/1997, str. 26-27 1997
- [55] BRADÁČ A., a kol.: *Soudní inženýrství.* Akademické nakladatelství CERM Brno, s.r.o. 1997
- [56] BRADÁČ A., KREJČÍŘ P. : *Úřední oceňování majetku. Zákon č. 151/1997 Sb. a vyhlášky č. 279/1997 Sb., s komentářem a výklady.* Akademické nakladatelství CERM Brno, s.r.o. 1997
- [57] BRADÁČ A., KREJČÍŘ P. : *Úřední oceňování majetku. Zákon č. 151/1997 Sb. a vyhlášky č. 279/1997 Sb., s komentářem a výklady.II. doplněné vydání.* Akademické nakladatelství CERM Brno, s.r.o. 1997
- [58] BRADÁČ A.: *Teorie oceňování nemovitostí. IV. přepracované a rozšířené vydání* Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno. 1998
- [59] BRADÁČ A.: *Metodika oceňování nemovitostí pro účely úvěrového řízení v České spořitelně, a.s. II. přepracované vydání.* Akademické nakladatelství CERM Brno 1998
- [60] BRADÁČ A.: *Ocenění nemovitostí cenovým porovnáním (komparací) na základě jednotkové srovnávací ceny* In: Soudní inženýrství č. 3-4/1998, str. 121-132 1998
- [61] BRADÁČ A.: *ABN98001-Systém pro oceňování nemovitostí v prostředí textového editoru a tabulkového procesoru* In: Soudní inženýrství č. 6-7/1998, str. 195-196 1998
- [62] BRADÁČ A.: *Porovnání některých metod pro zjištění výchozí ceny staveb* In: Soudní inženýrství č. 9-10/1998, str. 297-303 1998
- [63] BRADÁČ A.: *K problematice oceňování bytů a nebytových prostorů - I* In: Soudní inženýrství č. 9-10/1998, str. 305-313 1998
- [64] BRADÁČ A., FIALA J. a kol.: *Rádce majitele nemovitosti* LINDE Praha, a.s. 1998
- [65] BRADÁČ A., a kol.: *Rádce majitele automobilu* LINDE Praha, a.s.. Vedoucí autorského kolektivu a spoluautor. 1998
- [66] BRADÁČ A., KREJČÍŘ P.: *Znalecký standard č. VI - Obecné zásady oceňování majetku* VUT v Brně-ÚSI 1998

- [67] BRADÁČ A.: *Znalecký standard č. VII - Oceňování nemovitostí* VUT v Brně-ÚSI 1998
- [68] KREJČÍŘ P., BRADÁČ A. : *Znalecký standard č. VIII - Oceňování movitého majetku* VUT v Brně-ÚSI 1998
- [69] BRADÁČ, A., KREJČÍŘ, P., HALLEROVÁ, A.: *Úřední oceňování majetku*. Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno. Vedoucí autorského kolektivu, spoluautor. 1999
- [70] BRADÁČ A.: *Míra kapitalizace při oceňování nemovitostí* In: *Soudní inženýrství* č. 4/1999, str. 204-207 1999
- [71] BRADÁČ A.: *Znalecký standard č. IX - Oceňování podniků* VUT v Brně-ÚSI 1999
- [72] BRADÁČ A., FIALA J.: *Nemovitosti - oceňování a právní vztahy. II. přepracované vydání.* LINDE Praha, a.s. 1999
- [73] BRADÁČ A.: *Příklad alternativních postupů při ocenění nemovitostí podle vyhlášky č. 279/1997 Sb. po novele č. 173/2000 Sb. v závislosti na rozsahu pronajmutí* In: *Soudní inženýrství* č. 3/2000, příloha str. I - XXVIII 2000
- [74] BRADÁČ A.: *Oceňování staveb nákladovým způsobem. Zjištění výchozí ceny, životnost a opotřebení staveb* Učební text studia soudního znalectví na Ústavu soudního znalectví SvF STU Bratislava 2000
- [75] BRADÁČ A.: *Oceňování nemovitostí. Jiné metody ocenění* Učební text studia soudního znalectví na Ústavu soudního znalectví SvF STU Bratislava 2000

## 8. Souhrn

V práci jsou shrnuty stěžejní problémy obecné metodiky soudního znalectví v technických oborech. Popsány jsou základní autorem definované resp. pro použití v soudním znalectví přiměřeně aplikované obecné metody soudně inženýrské analýzy:

- » komplexní systémový přístup k řešení problému,
- » využití logických matic pro posuzování příčin dějů (vad, poruch, havárií) ve formě matice hypotéz, matice odrazu, matice stop, matice korespondence poškození, matice korespondence zranění,
- » soudně inženýrská komparace,
- » metody analýzy dějů v čase a prostoru (problém jednotného času, analýza prostorová intervalová, diagram dráha-čas, sdružený diagram, využití síťové analýzy s následným harmonogramem),
- » metoda zpětného odvíjení děje,
- » metoda zužování mezí.

## 9. Abstract

The work is a summary of the principal forensic engineering issues. It describes three general methods of forensic engineering analysis defined and/or duly applied to forensic engineering by the author:

- » Comprehensive systemic approach to problem solution;
- » application of logic matrices in process cause assessment (defects, disorders, accidents) in the form of hypothesis matrix, picture matrix, track matrix, damage correspondence matrix, and injury correspondence matrix;
- » forensic engineering comparison;
- » methods of process analysis in time and space (uniform time problem, space interval analysis, course-time diagram, compound diagram, network analysis application including subsequent flowchart);
- » retrograde process analysis;
- » limit constriction method .



## ŽIVOTOPIS AUTORA

### **BRADÁČ Albert, Doc. Ing. DrSc.**

Narozen 26. 12. 1940 v Uherském Hradišti. Ženatý, tři děti. Absolvent Jedenáctileté střední školy v Hodoníně (1957). Dorostenecký přeborník republiky ve veslování - skul jednotlivců 1956, 1957. Dva roky studia na Vysoké škole Chemicko technologické v Praze, fakulta technologie paliv a vody (1957 - 1959). Přestup na VUT v Brně, absolvent Stavební fakulty VUT v Brně, obor technologie stavebních hmot a dílců (1963).



V letech 1964 – 1965 zaměstnán jako technik Čs. cihlářských závodů – oborové vývojové pracoviště Brno. Vojenská prezenční služba 1. 9. 1964 – 31. 8. 1965.

V letech 1965 – 1969 technolog Geologického průzkumu Ostrava, n.p., závod Brno; technologická část průzkumných prací na ložiscích nerostných surovin.

PGS na Báňské fakultě VŠT v Košicích: Úpravnictví v průzkumu nerostných surovin (1967 – 1969), na Ústavu soudního inženýrství VUT v Brně: Technické znalectví specializace silniční nehody motorových vozidel.

Od 1.12.1969 pracovník VUT v Brně na Ústavu soudního inženýrství (odborný pracovník – samostatný odborný pracovník – vědecký pracovník – docent). Od roku 1984 pověřen funkcí ředitele ústavu.

V letech 1973 až 1978 vědecká aspirantura na FAST VUT v Brně v oboru technická geodézie a fotogrammetrie (jednosnímková fotogrammetrie), obhájeno v roce 1980 na ČVUT v Praze.

V roce 1976 jmenován soudním znalcem, nyní v oborech doprava silniční a městská – technické posudky o příčinách dopravních nehod, ekonomika – odhady mot. vozidel a nemovitostí, stavebnictví – stavby obytné.

Člen sborů pro znalecké otázky ministra spravedlnosti ČR a SR pro obory doprava a ekonomika, stavebnictví a ekonomika.

Docent v oboru dopravní stavby od roku 1982. DrSc. v oboru Dopravní technologie (Vysoká škola dopravy a spojů Žilina – ČKVH), 1990.

Zakladatel a odborný redaktor resp. šéfredaktor časopisu Soudní inženýrství od r. 1990 (ISSN 1211–443X). Předseda prezidia Asociace znalců a odhadců ČR od roku 1993. Předseda předsednictva Národní skupiny v ČR EVU (Evropská společnost pro výzkum a analýzu nehod se sídlem ve Wiesbadenu) od založení Národní skupiny roku 1996.

Předseda oborové rady doktorského studijního programu 39-47-9 Soudní inženýrství na VUT (FAST a FSI) od roku 1995. Člen Vědecké rady FAST VUT v Brně od r. 2000. Člen Vědecké rady Ústavu soudního znalectví Stavební fakulty STU v Bratislavě od r. 1999.

Předseda resp. komise pro státní zkoušky na FAST VUT v Brně – obor E, na FSI VUT v Brně – obor motorová vozidla. Ředitel Certifikačního orgánu ÚSI VUT v Brně pro certifikace expertů – akreditováno Českým institutem pro akreditace, o.p.s. v roce 1999.

Autor resp. spoluautor 200 publikací, z toho hlavní monografie: Příručka znalce – analytika silničních nehod (1985), Soudní inženýrství (1997), Teorie oceňování nemovitostí (5. vydání 2001), Nemovitosti – oceňování a právní vztahy (2. vydání 1999), program pro oceňování nemovitostí ABN (CD-ROM 1998, průběžně aktualizováno).