

## Diagnostický průzkum vozovek dle zásad novely TP 87

*Petr Neuvirt*

## Diagnostický průzkum Síťová a projektová úroveň

# Diagnostický průzkum

## Definice

Diagnostický průzkum je soubor nezbytných kroků pro zhodnocení aktuálního stavu vozovky a návrhu její opravy

### ▶ 1. Diagnóza

- ▶ Stanovení druhu a rozsahu poruch, celkové zhodnocení

### ▶ 2. Terapie

- ▶ Stanovení způsobu a technologie opravy

Diagnostický průzkum vozovek dle zásad TP 87

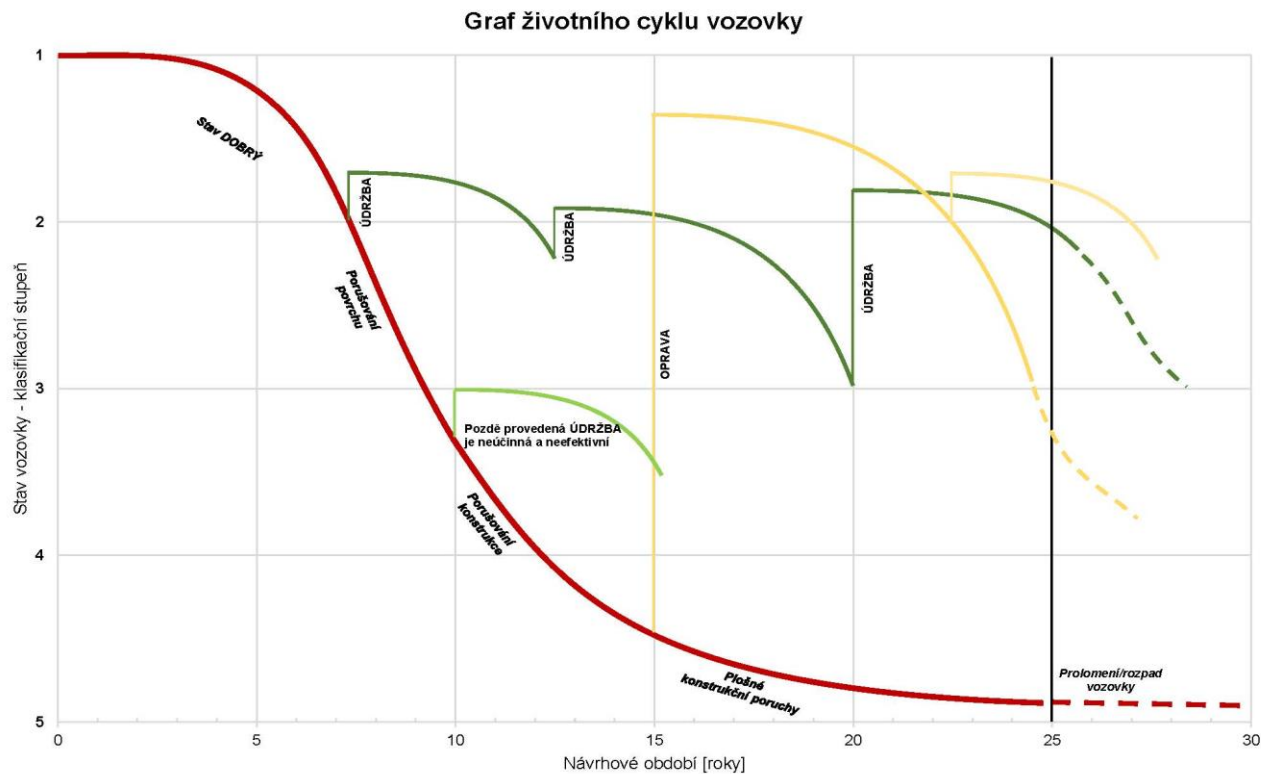
# Systemové rozdělení

Systemová úroveň	Vykonávaná činnost	Zákonný nebo technický předpis
SÍŤOVÁ ÚROVEŇ	<b>ZÁKLADNÍ EVIDENCE (PASPORT)</b> slouží pro záznam neproměnných parametrů PK (evidence sítě PK, směrové a výškové vedení, šířkové uspořádání, skladba konstrukce vozovky, křížení PK, objekty, dopravní značení apod.)	§ 5, vyhláška č. 104/97 Sb.
	<b>PROHLÍDKY PK</b> slouží pro záznam proměnných parametrů PK (prohlídky se dělí na běžné, hlavní a mimořádné) výstup: <ul style="list-style-type: none"> <li>- klasifikace stavebně technického stavu</li> <li>- návrh a zajištění údržby</li> <li>- seznam úseků pro návrh UOR</li> </ul>	§ 6 a § 7, příloha 5, vyhláška č. 104/97 Sb.
PROJEKTOVÁ ÚROVEŇ	<b>DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM</b> (zajištění diagnostického průzkumu obsahujícího návrh UOR vybraných úseků)	TP 87 a TP 170
	<b>ZPRACOVÁNÍ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE</b>	směrnice pro dokumentaci staveb

Diagnostický průzkum vozovek dle zásad TP 87

## Diagnostický průzkum Síťová úroveň

## Životní cyklus vozovky



Diagnostický průzkum vozovek dle zásad TP 87

## Sít'ová úroveň

### Základní evidence - neproměnné parametry

- přesné označení PK dle §2 vyhlášky č. 104/1997 Sb.,
- lokalizace začátku a konce úseků PK s určením délky a směru staničení,
- směrové a výškové vedení PK,
- šířkové uspořádání PK; v kombinaci s údaji o délce musí též poskytovat informace o plochách vybraných úseků,
- skladba konstrukce vozovky a údaje o podloží,
- křížení s objekty (mosty, propustky, kanalizace, drenáže, inženýrské sítě),
- další možné sledované charakteristiky, součásti a příslušenství

Diagnostický průzkum dle zásad TP87

7

## Prohlídky

### BĚŽNÉ

- ▶ dopravní značení
- ▶ bezpečnostní zařízení
- ▶ sjízdnost

### HLAVNÍ

- ▶ stavebně technický stav komunikace
- ▶ proměnné parametry (protismykové vlastnosti, textura, podélné a příčné nerovnosti, hlučnost a zbytková doba životnosti)

### MIMOŘÁDNÉ

- ▶ mimo termíny běžných a hlavních prohlídek

Diagnostický průzkum dle zásad TP87

8



# Proměnné parametry vozovek

## Protismykové vlastnosti povrchů vozovek

- ▶ součinitel tření
- ▶ makrotextura

## Nerovnosti

- ▶ podélné nerovnosti
- ▶ příčné nerovnosti

## Hlučnost povrchu

## Únosnost vozovky

## Poruchy vozovky

Diagnostický průzkum dle zásad TP87

9

# Vnější podmínky působící na pozemní komunikace

Dopravní význam

Dopravní zatížení

Nehodovost

Jiné podmínky

- ▶ klimatické vlivy
- ▶ odvodnění
- ▶ výrazné změny zemin v podloží vozovky

Diagnostický průzkum dle zásad TP87

10

# Klasifikace stavu vozovek

## 1.VÝBORNÝ

- ▶ Požadavek pro novou vozovku nebo vozovku po provedené opravě a rekonstrukci.

## 2.DOBRÝ

- ▶ Požadavek pro vozovku v průběhu záruční doby, nebo pro vozovku po provedené údržbě.

## 3.VYHOVUJÍCÍ

- ▶ Požadavek pro běžný silniční provoz, vyžaduje jen běžnou údržbu.

Diagnostický průzkum dle zásad TP87

11

# Klasifikace stavu vozovek

## 4.NEVYHOVUJÍCÍ

- ▶ Varovná klasifikace pro plánování UOR.

## 5.HAVARIJNÍ

- ▶ Klasifikace vyžadující stavební opatření nebo informace účastníkům silničního provozu o havarijním stavu vozovky pomocí dopravního značení.

Diagnostický průzkum dle zásad TP87

12

## Diagnostický průzkum Projektová úroveň

## Diagnostický průzkum

Pokud má být diagnostický průzkum správně proveden, musí být správně naplánován a zadán na základě reálných podkladů vycházejících z aktuálního stavu zjištěného v rámci diagnostiky provedené na síťové úrovni.

# Diagnostický průzkum

## A. Sestavení programu diagnostického průzkumu

- ▶ výsledkem je zadání pro provedení diagnostického průzkumu.

## B. Provedení diagnostického průzkumu

- ▶ diagnostický průzkum provedený podle programu průzkumu
- ▶ **Doplňkový průzkum**
  - ▶ v případě nepředpokládaných skutečností, zjištěných v rámci realizace diagnostického průzkumu nebo v průběhu realizace stavby

Diagnostický průzkum dle zásad TP87

15

## A. Program diagnostického průzkumu

### Obsah

- ▶ podklady získané od správce,
- ▶ prohlídka úseku,
- ▶ orientační měření, odběry a sondáže nezbytné k řádnému stanovení rozsahu diagnostiky



## A. Podklady pro zpracování programu diagnostického průzkumu

- ▶ přesná lokalizace úseku (staničení, uzlové body),
- ▶ dopravní význam PK, dopravní zatížení vozovky včetně případného upřesnění charakteru dopravy,
- ▶ předpokládaná skladba konstrukce vozovky a podloží (pokud jsou známy),
- ▶ hodnocení poruch vozovek a vybraných proměnných parametrů včetně jejich časového vývoje (pokud jsou známy),

Diagnostický průzkum dle zásad TP87

17

## A. Podklady pro zpracování programu diagnostického průzkumu

- ▶ všechny další požadavky (odvodnění, napojení komunikací a objektů, předpokládané rozšíření, upozornění na předpokládané nehomogenity skladby vozovky a podloží),
- ▶ předpokládaný průběh inženýrských sítí (riziko poškození při vrtání nebo kopání sond),
- ▶ předběžný záměr správce PK o způsobu UOR, pokud je známý (např. v rámci připravovaných investičních akcí, dotačních titulů, finančních možností správce apod.).

## A. Zpracování programu diagnostického průzkumu - výstup

- ▶ Přesná lokalizace úseku (staničení, uzlové body)
- ▶ Dopravní význam PK, dopravní zatížení vozovky včetně případného upřesnění charakteru dopravy
- ▶ Požadovaný rozsah měření únosnosti rázovým zařízením
- ▶ požadované četnosti jádrových vývrtů a hloubkových sond s upřesněním jejich umístění
- ▶ Určení případný požadavek na použití georadaru,
- ▶ Určení rozsahu a druhu potřebných laboratorních zkoušek

Diagnostický průzkum dle zásad TP87

19

## A. Zpracování programu diagnostického průzkumu - výstup

- ▶ Určení rozsahu vzorkování a zkoušení obsahu škodlivých látek – PAU
- ▶ Určení dalších požadavků (např. zohlednění provádění opravy za provozu, dodržení původních výšek povrchu vozovky, odvodnění, napojení komunikací a objektů, předpokládané rozšíření, apod.),
- ▶ Uvažovaných záměrů správce PK a předpokládaných omezení pro návrh UOR majících vliv na rozsah diagnostiky
- ▶ Potřeby zajištění informací o průběhu inženýrských sítí a návrh řešení

Diagnostický průzkum dle zásad TP87

20

## B. Provádění diagnostického průzkumu

### VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA

- ▶ zjištění typu obrusné vrstvy,
- ▶ záznam poruch dle zásad TP 82, včetně jejich vyhodnocení,
- ▶ vymezení homogenních úseků podle typu konstrukčních vrstev nebo typu a rozsahu poruch, případně rozdílů v dalších proměnných parametrech, pokud jsou známy; úseky s odlišnou konstrukcí nebo s výrazně rozdílným výskytem poruch se posuzují zvlášť,
- ▶ další důležité informace (změny v šířkovém uspořádání, stav krajnic, odvodnění, další objekty apod.).

Diagnostický průzkum dle zásad TP87

21

## B. Provádění diagnostického průzkumu

### MĚŘENÍ A VYHODNOCENÍ ÚNOSNOSTI VOZOVKY

- ▶ stanovení hodnot průhybu v závislosti na vzdálenosti od středu zatížení (průhybová čára),
- ▶ výpočet modulů pružnosti konstrukčních vrstev (moduly asfaltových vrstev se opravují na návrhovou teplotu) a podloží,
- ▶ výpočet zbytkové doby životnosti konstrukce vozovky, určení klasifikačního stupně a teoretické tloušťky zesílení.

Diagnostický průzkum dle zásad TP87

22

## B. Provádění diagnostického průzkumu

### ZJIŠTĚNÍ SKLADBY KONSTRUKCE VOZOVKY A VLASTNOSTÍ VRSTEV VOZOVKY A PODLOŽÍ

- ▶ stanovení tloušťky a druhu jednotlivých konstrukčních vrstev,
- ▶ sledování průběhu poruch ve stmelených vrstvách (hloubka trhliny, průběh trvalé deformace apod.),
- ▶ posouzení spojení asfaltových vrstev (na jádrových vývrtech),
- ▶ odběr vzorků pro laboratorní zkoušky a pro stanovení vlastností materiálů vrstev a podloží

Diagnostický průzkum dle zásad TP87

23

## B. Provádění diagnostického průzkumu

### LABORATORNÍ ZKOUŠKY - ÚČEL

- ▶ přesnější identifikace typu a kvality vrstev,
- ▶ získání potřebných informací pro objasnění příčiny poruch tam, kde je to potřebné pro stanovení způsobu opravy nebo míry zavinění vzniku poruchy,
- ▶ posouzení recyklovatelnosti vrstvy, pokud je to z hlediska návrhu UOR možné,
- ▶ zařídění zeminy v podloží a stanovení únosnosti zeminy,
- ▶ zařídění do kvalitativních tříd podle vyhl. 130 /2019 Sb.

Diagnostický průzkum dle zásad TP87

24



## B. Provádění diagnostického průzkumu

### LABORATORNÍ ZKOUŠKY – DRUHY ZKOUŠEK ASFALTOVÉ VRSTVY

- ▶ tloušťka jednotlivých asfaltových vrstev,
- ▶ spojení asfaltových vrstev,
- ▶ obsah škodlivých látek – PAU v případě frézování nebo vybourání vrstvy podle vyhlášky č. 130/2019 Sb.,
- ▶ zrnitost směsi, objemová hmotnost na vývrtech, maximální objemová hmotnost, mezerovitost vrstvy, obsah pojiva.

## B. Provádění diagnostického průzkumu

### VRSTVY STMELENÉ HYDRAULICKÝMI POJIVY

- ▶ tloušťka jednotlivých vrstev,
- ▶ stav vrstev (porušení trhlinami, rozpad vrstvy, případně pevnost),
- ▶ možnosti využití technologií recyklace materiálů a vrstev.

## B. Provádění diagnostického průzkumu

### NESTMELENÉ PODKLADNÍ VRSTVY

- ▶ vlhkost, zrnitost, namrzavost,
- ▶ kvalita jemných částic,
- ▶ případně CBRsat (MZK, MZ),
- ▶ případně posouzení recyklovatelnosti

Diagnostický průzkum dle zásad TP87

27

## B. Provádění diagnostického průzkumu - výstup

- ▶ Základní údaje o posuzované komunikaci, lokalizaci úseků, údaje o případném dělení na dílčí homogenní úseky.
- ▶ Program diagnostického průzkumu, zhodnocení podkladů, které vedly k zadání diagnostického průzkumu.
- ▶ Stanovení návrhové úrovně porušení a dopravního zatížení
- ▶ Zhodnocení poruch na základě vizuální prohlídky, případně fotodokumentace / video-dokumentace úseku.

Diagnostický průzkum dle zásad TP87

28

## B. Provádění diagnostického průzkumu - výstup

- ▶ Vyhodnocení měření únosnosti (stanovení modulů pružnosti vrstev vozovky a podloží, stanovení zbytkové doby životnosti a výpočet teoretického zesílení vozovky asfaltovými vrstvami).
- ▶ Zhodnocení zjištěné skladby konstrukce vozovky stanovené: jádrovými vývrty a hloubkovými sondami, záznamy z měření georadarem (pokud se požaduje).
- ▶ Výsledky laboratorních zkoušek.
- ▶ Výsledky stanovení PAU.
- ▶ Zhodnocení stavu vozovky a stanovení příčin poruch.

## B. Provádění diagnostického průzkumu - výstup

- ▶ Variantní návrhy a posouzení opravy.
- ▶ Technologický postup UOR – pouze v případě návrhu technologie nepopsané v rámci ČSN, ČSN EN, TP, TKP nebo neuvedené v seznamu standardních technologií oprav a recyklací – viz VTL.
- ▶ Závěr.
- ▶ Přílohy, které obsahují záznamy a výsledky diagnostického průzkumu

Diagnostický průzkum dle zásad TP87

30

## Doplňkový průzkum

- ▶ navazuje na diagnostický průzkum
- ▶ je nutné jej zahájit co nejdříve od okamžiku vzniku důvodu pro jeho provedení
- ▶ zpravidla ho provádí zpracovatel diagnostického průzkumu

Rozsah doplňkového diagnostického průzkumu navrhuje zpracovatel diagnostického průzkumu v součinnosti se zpracovatelem programu diagnostického průzkumu a zadavatelem

Diagnostický průzkum dle zásad TP87

31

## Diagnostický průzkum významné změny v novele TP 87



## Významné změny v novele TP 87 v oblasti diagnostických průzkumů

- ▶ **Důraz na systémová řešení**
  - ▶ SHV, evidenční a pasportní systémy, práce s daty
- ▶ **Snaha o návaznost technické a obecné legislativy**
  - ▶ Vyhláška 104/1997, 130/2020
- ▶ **Vícestupňový (až tři stupně) diagnostický průzkum v projektové úrovni**
- ▶ **Využití nedestruktivního zkoušení a měření**
  - ▶ Vizuální prohlídky, FWD, GPR
- ▶ **Recyklovatelnost materiálů**

Diagnostický průzkum dle zásad TP87

33

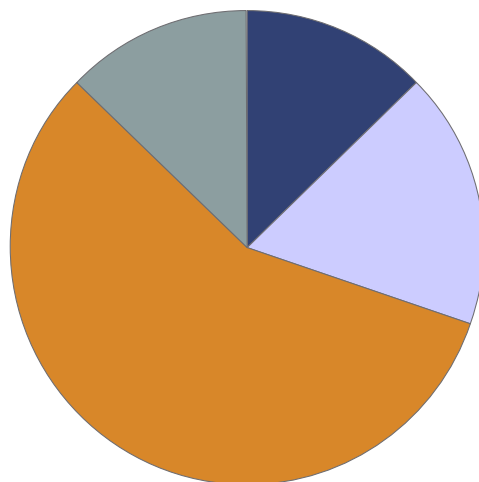
## Diagnostický průzkum významné změny v novele TP 87

Děkuji za pozornost

# Ukázka práce s grafy doplňujícími text

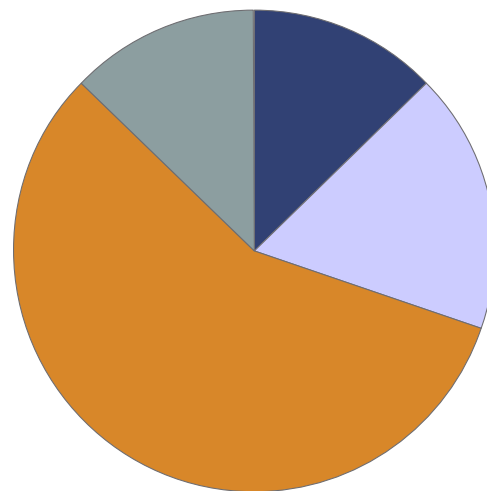
Základní text, text, text, text, text, text, text, text, text, text, text, text, text, text, text, text, text, text, text,

Název grafu



■ legenda 1	■ Legenda 2
■ legenda3	■ legenda 4

Název grafu



■ legenda 1	■ Legenda 2
■ legenda3	■ legenda 4

Název příspěvku

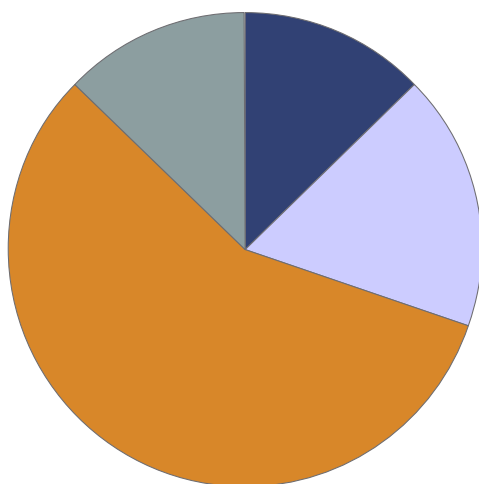
Zdroj:

35

## Ukázka práce s grafy doplňujícími text

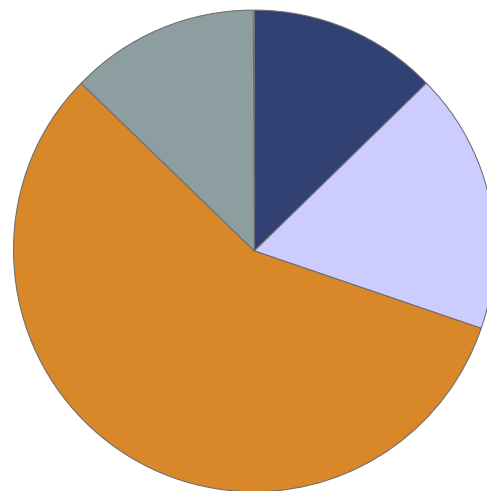
Základní text, text, text, text, text, text, text, text, text, text, text, text, text,  
text, text, text, text, text, text, text, text,

Název grafu



■ legenda 1   ■ Legenda 2  
■ legenda3   ■ legenda 4

Název grafu



■ legenda 1   ■ Legenda 2  
■ legenda3   ■ legenda 4

Název příspěvku

Zdroj:

36

# Systemové rozdělení

## SÍŤOVÁ ÚROVEN

- ▶ Text s odrážkami
- ▶ Text s odrážkami
- ▶ Text s odrážkami
- ▶ Text s odrážkami

## Text

- ▶ Text s odrážkami
- ▶ Text s odrážkami
- ▶ Text s odrážkami
- ▶ Text s odrážkami

Název příspěvku

37

# Dělení průzkumů dle úrovně

## SÍŤOVÁ ÚROVEN

- ▶ Text s odrážkami
- ▶ Text s odrážkami
- ▶ Text s odrážkami
- ▶ Text s odrážkami

## Text

- ▶ Text s odrážkami
- ▶ Text s odrážkami
- ▶ Text s odrážkami
- ▶ Text s odrážkami

Název příspěvku

38

## Ukázka práce s obrázky doplňujícími text

Text, text, text, text

Text, text, text, text



Text, text, text, text

Text, text, text, text

Název příspěvku

39

## Ukázka práce s ústředním obrázkem



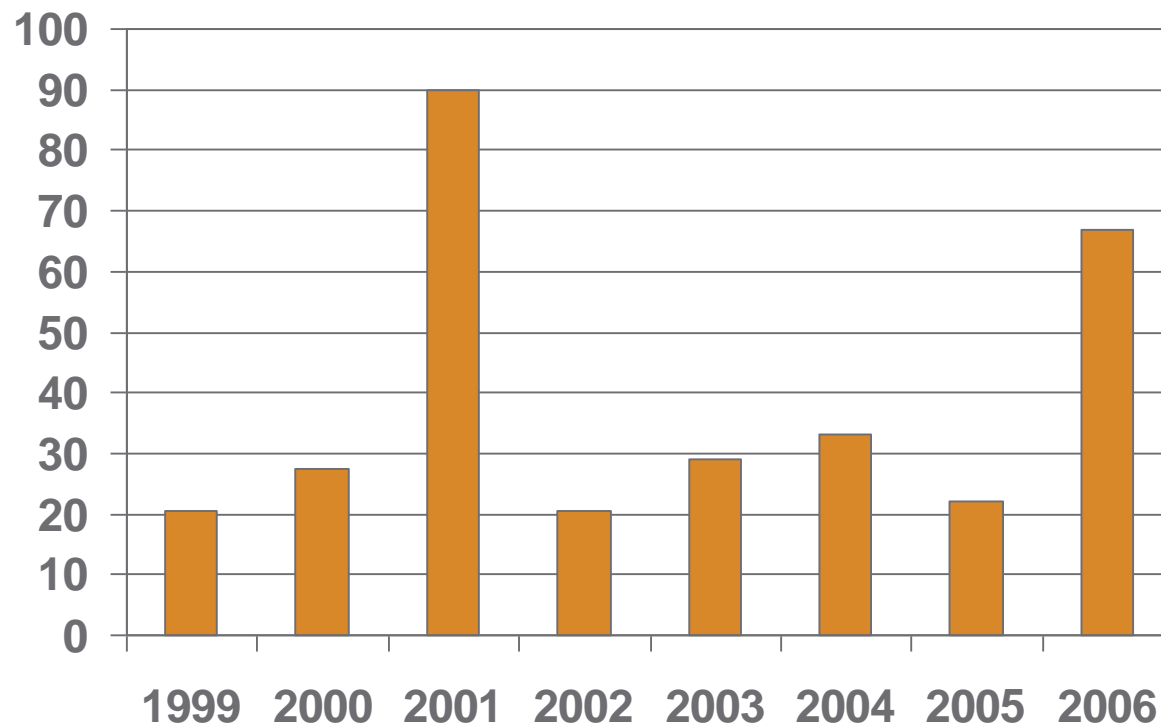
*Popisek obrázku, text.*

Název příspěvku

40



## Ukázka práce s ústředním grafem



Název příspěvku

Zdroj:

41

## Ukázka práce s tabulkou

Záhlaví tabulky	Údaj 1	Údaj 2	Údaj 3
Text, text, text, text, text.	0000000	0000000	0000000
Text, text, text, text, text.	0000000	0000000	0000000
Text, text, text, text, text.	0000000	0000000	0000000
Text, text, text, text, text.	0000000	0000000	0000000
Text, text, text, text, text.	0000000	0000000	0000000
Text, text, text, text, text.	0000000	0000000	0000000
Text, text, text, text, text.	0000000	0000000	0000000
Text, text, text, text, text.	0000000	0000000	0000000
Text, text, text, text, text.	0000000	0000000	0000000
Text, text, text, text, text.	0000000	0000000	0000000

Název příspěvku

42