



## VÝVOJ NOVÝCH NORIEM KONCEPTU GPS EVOLUTION OF NEW STANDARDS OF GPS CONCEPT

Jozef Antala

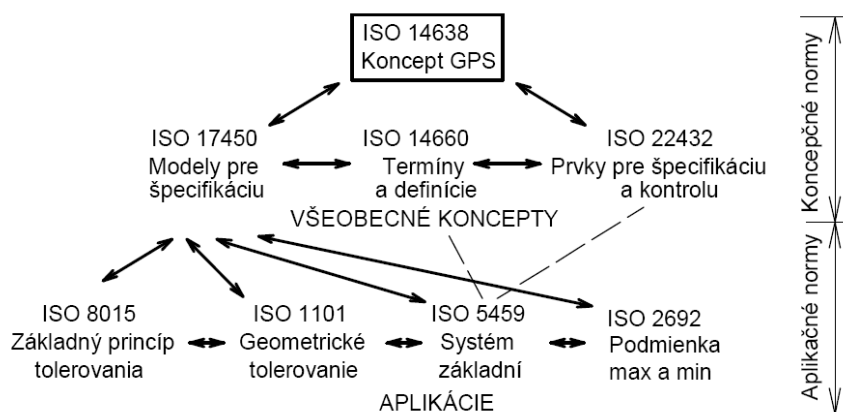
### Abstract

Article is devoted to the question of introducing of GPS standards concept into the sphere of geometrical toleration of products. It points at the different approach to the issue in our country and abroad.

**Key words:** quality, GPS concept, geometrical specification of product

### Úvod

Zavedením konceptu noriem geometrickej špecifikácie výrobkov (GPS) je výsledkom technickej evolúcie a jeho cieľom je zlepšovanie kvality a znižovanie cien výrobkov. Všeobecné princípy vývoja konceptu GPS, ciele konceptu a popis matrice GPS bol uvedený v [1]. Normy ISO, ktoré ponúkajú pravidlá pre špecifikáciu skutočnej geometrie súčiastok sa vyvíjajú priebežne a obsahujú požiadavky na rozmerové tolerancie (dĺžkové medzi dvomi bodmi alebo uhlové medzi dvomi všeobecnými smermi v rovine) a na geometrické tolerancie. Z prehľadu koncepčných a aplikačných noriem na obrázku 1 vyplýva, že vývoj koncepčných noriem vyžaduje i úpravu podriadených aplikačných noriem.



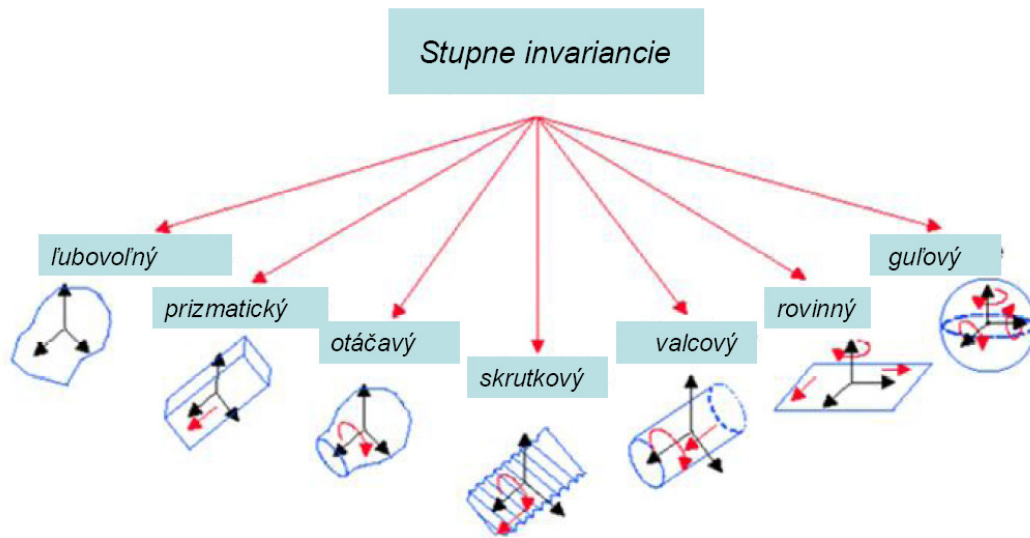
Obrázok 1 Postavenie koncepčných a aplikačných noriem  
Figure 1 Position of conceptual and application standards

### Koncepčné normy

Základná koncepčná norma ISO 17450-1 (jún 2005) slúži hlavne tvorcom noriem a špecialistom, ktorí sa zaoberajú špecifikáciou geometrických prvkov rôznych výrobkov. Definuje pojmy pre dokonale presnú súčiastku s ideálnymi tvarmi a rozmermi. Zavádza pojem „skin model“, ktorý znázorňuje reálny povrch skutočnej súčiastky.

### Kontaktná adresa:

doc.Ing.Jozef Antala, PhD., Sjf-STU Bratislava, Nám.slobody 17, 831 12 Bratislava, jozef.antala@stuba.sk,



Obrázok 2 Stupne invariencie pre menovitý model

Figure 2 Levels of invariance for specified model

Uvádza triedy a stupne invariencie medzi jednotlivými prvkami, s ktorými treba uvažovať napríklad pri vzájomných odchýlkach polohy dvoch tolerovaných prvkov. Toto rozdelenie je spracované na základe teórie SATT, ktorú vypracoval A.Clément v roku 1990 a prehľad uvažovaných tried a stupňov invariencií je na obrázku 2. Norma ISO 22432 presne definuje tri skupiny geometrických ideálnych, skutočných a hraničných prvkov, šesť typov operácií (rozdelenie, extrakcia, rezanie, filtrovanie, združovanie, zlučovanie, konštruovanie), skutočné charakteristiky ideálnych prvkov a charakteristiky vzájomnej polohy prvkov. Pokiaľ pre doplnenie termínov nie je dostačujúca norma ISO 17450-1, možno na doplnenie použiť normu ISO 14660-1. Norma uvádza ďalšie základné definície pre zatriedovanie entít (napr. valec, guľa, 2 protíahlé roviny, kužeľ, hrana), pojmy pre integrované a derivované prvky. Druhá časť normy ISO 14660-2 uvádza definície získaných tolerovaných prvkov. Norma EN ISO 14659 definuje na vyššej úrovni princíp nezávislosti než to robia základné normy a zavádza tiež princíp invocácie, keď na časti systému ISO GPS sa odvolávajú i ostatných oblastiach strojného inžinierstva, napríklad označenie stavu povrchu Ra.

### Aplikačné normy

K najpoužívanejším aplikačným normám už i v minulosti patrili nasledovné normy:

ISO 1101 – (2006) - Geometrické tolerovanie

ISO 10578 – (1992) - Posunutá tolerančná zóna

ISO 10579 – (1993) - Kótovanie poddajných súčiastok

ISO 8015 – (1985) - Základný princíp tolerovania

ISO 5458 – (1998) - Tolerovanie umiestnenia

ISO 3040 – (1990) - Kótovanie a tolerovanie kužeľov

ISO 1660 – (1988) - Kótovanie a tolerovanie profilov

ISO 2692 – (1988) - Požiadavka maxima materiálu, minima materiálu a princíp reciprocity

ISO 5459 – (1981) - Základne a sústavy základní pre geometrické tolerovanie

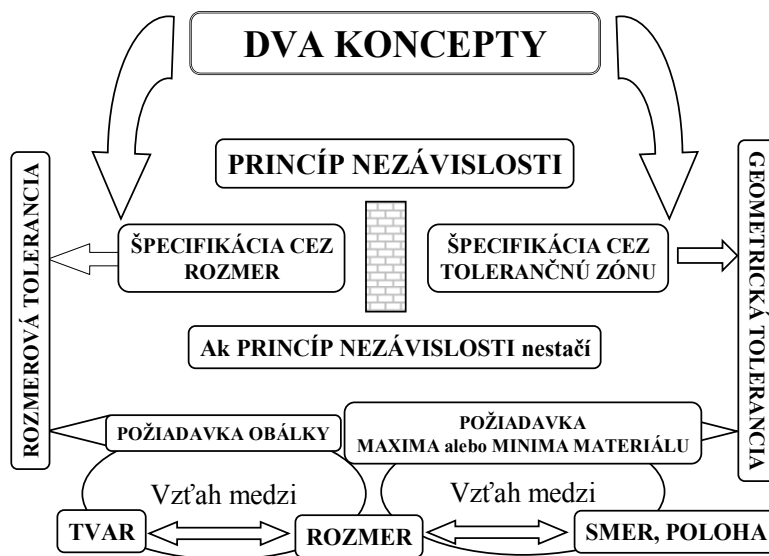
ISO 13715 – (2000) - Hrany presne neurčitých tvarov

Tieto známe normy sú zavedené i v systéme slovenských technických noriem STN a súhrne ich aktuálny obsah pre potreby technickej praxe je spracovaný i v [2]. Na vývoji nových noriem konceptu GPS sa naša krajina nepodieľa a v konštrukčnej praxi sa nové zmeny presadzujú ťažko a pomaly, čo má za následok nedostatočnú prípravu nových absolventov škôl so strojárskym zameraním na všetkých stupňoch vzdelávania.

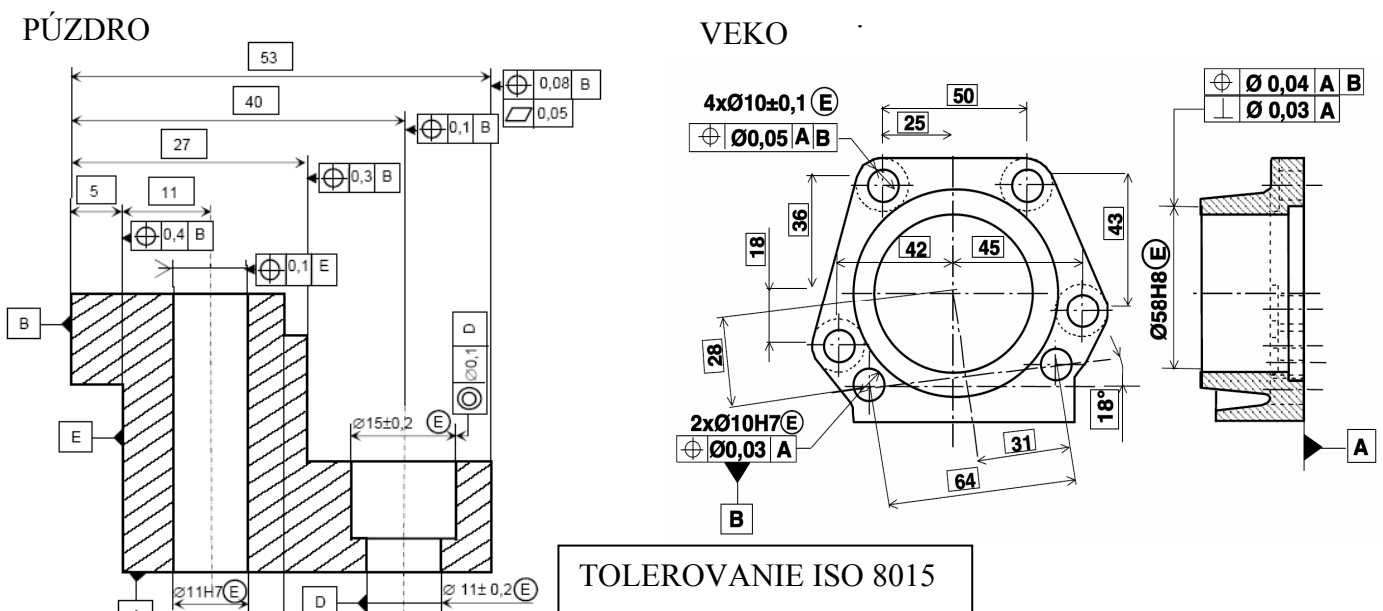


Tento nedostatok je veľmi zrejмый hlavne pri spolupráci s francúzskymi investormi, ktorých technické výkresy obsahujú pre nás nezvyklé požiadavky vzťahujúce sa na dĺžkové a geometrické tolerovanie. Francúzskych špecialistov možno považovať za hlavných tvorcov noriem konceptu GPS, lebo na vývoji nových noriem a ich revízií sa tam podieľa viac ako desať univerzít a vedeckých pracovísk. Možno spomenúť situáciu z uzákonenia francúzskych noriem, kde napríklad norma NF EN 1101  $\neq$  NF EN ISO 1101, pričom norma NF EN 1101 = DIN EN 1101 = BS EN 1101.

Na základe vývoja francúzskych noriem možno predpokladať i u nás podstatné zmeny v norme STN ISO 8015 : (1995) – Základné pravidlo tolerovania, ktorá bola vypracovaná podľa požiadaviek ISO 8015: (1985) a obsiahnuté pravidlo nezávislosti medzi toleranciami dĺžok a geometrickými toleranciami je na obrázku 3.



Obrázok 3 Zobrazenie pravidla nezávislosti  
Figure 3 Display of rule of independence



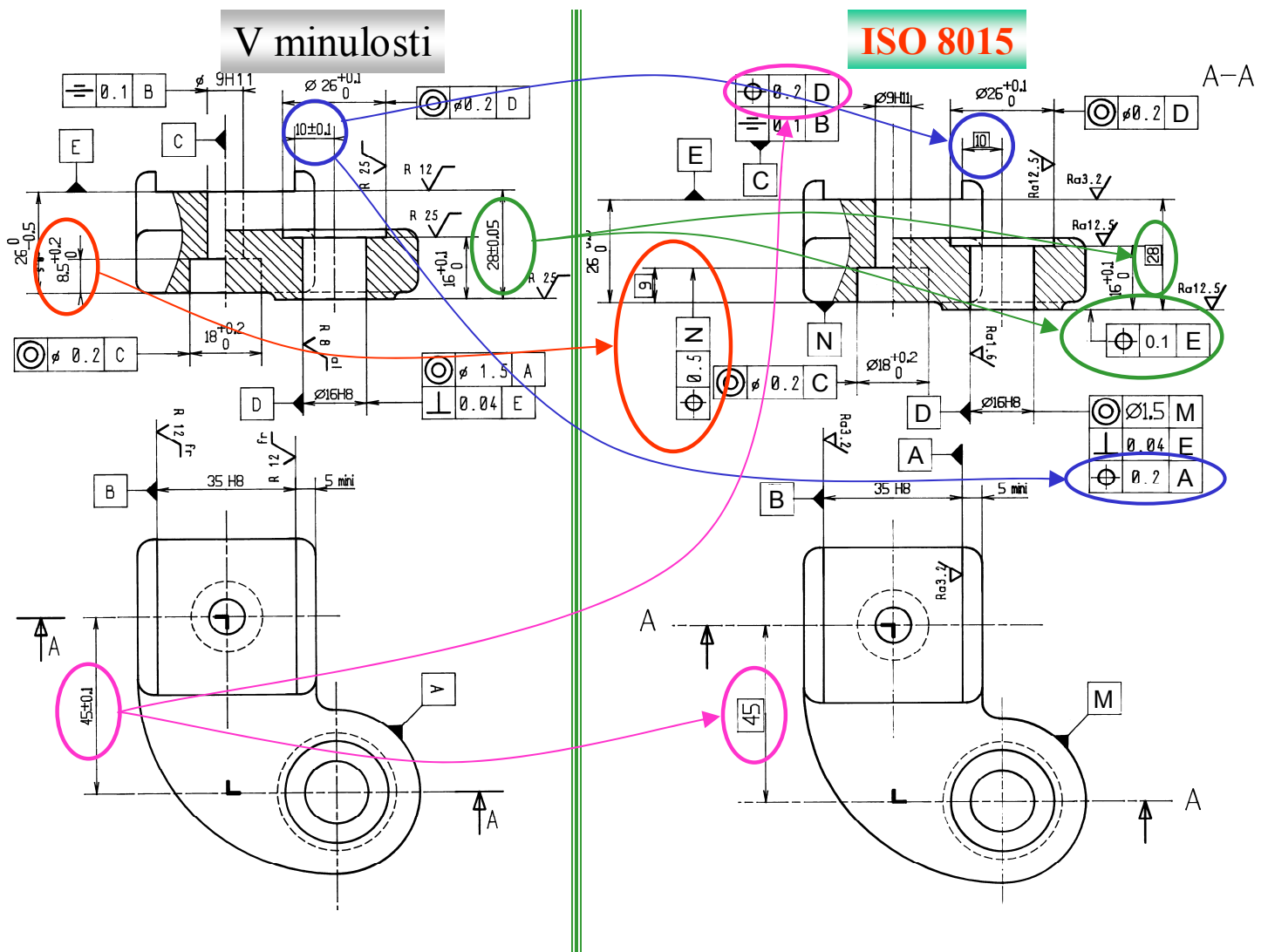
Obrázok 4 Príklady kótovania súčiastok  
Figure 4 Examples of dimensioning of components



Veľmi dôslednú aplikáciu tohto pravidla potvrdzujú nielen mnohé publikácie, ale hlavne aplikácia na strojníckych výkresoch francúzskych firiem, s ktorými sa stretávame.

Príklad takého spôsobu kótovania je na obrázku 4. Pri kontakte s touto dokumentáciou u nás potom často vznikajú problémy s čítaním a meraním geometrických špecifikácií a vzniká chybný názor, že je to prekótované.

Pri kótovaní rovnobežných povrchov na francúzskych výkresoch sa už niekoľko rokov stretávame s nasledovnou aplikáciou Tolerovania ISO 8015, ktorá je v súlade s návrhom normy ISO 14660-2.



Obrázok 5 Príklad kótovania podľa normy ISO 14660-2  
Figure 5 Example of dimensioning according to standard 14660-2

Dôvodom pre tieto očakávané zmeny bude norma ISO 14405:(2006), ktorá anuluje články 1, 2, 3, 4, 6, 7 a paragrafy 5.1.1 a 5.2 zo schválenej normy NF ISO 8015:(2006). V novej norme NF ISO 8015:(2006) tak zostal platný len princíp nezávislosti a rozmerová špecifikácia uhlov a nie je možno naďalej sa odvolávať na normu ISO 8015:(1998) pri kontrole tolerovaných rozmerov na nových výkresoch. Norma ISO 14405:(2006) pre lineárne rozmery zavádza nové požiadavky, ktoré vyjadruje označenie rôznych možností pre miestny rozmer, celkový rozmer, vypočítaný rozmer, rozmer podľa poradia a kombinovaný rozmer.

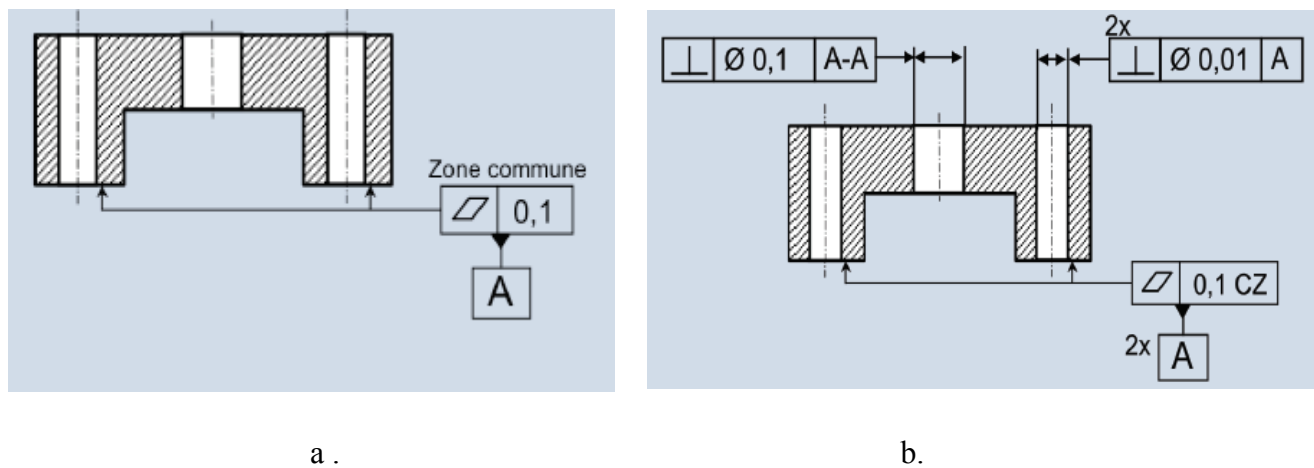


Perspektívne môžeme očakávať v v aplikačných normách zmeny, podľa nasledovnej schémy:

#### OČAKÁVANÉ ZMENY V APLIKAČNÝCH NORMÁCH

ISO 14 405 ISO XXXX	ISO 1101	ISO 5459	ISO 2692
Špecifikácia cez rozmer	Špecifikácia cez tolerančnú zónu	Normy špecifikácií základní	Špecifikácia cez model

Z uvedených zmien možno ďalej spomenúť zmeny v norme ISO 5459, ktoré sa týkajú označovania základní ako je zobrazené na obrázku 6a pre pôvodné označenie spoločnej základne a 6b pre nové označenie spoločnej základne.



Obrázok 6 Označovanie spoločnej základne ; a – pôvodné, b – nové

Figure 6 Marking of mutual base; a – original, b - new

#### Použitá literatúra

1. Antala, J. : Príspevok ku koncepcii GPS, Nové trendy v konštruovaní a v tvorbe technickej dokumentácie 2008, Nitra 2008
2. Medvedcký, Š., Čillík, L., Žarnay, M., Hrčeková, A., Bronček, J., Kučera, L., : Konštruovanie 1, EDIS, Žilina 2006
3. Internetové zdroje

#### Záver

Cieľom príspevku bolo upozorniť na očakávané vývojové trendy vo vývine konceptu noriem GPS a na potrebu zavádzania najaktuálnejších poznatkov do systému vzdelávania, ktoré v technickej praxi vyžaduje spolupráca so zahraničím.

#### Súhrn

Príspevok je venovaný problematike zavádzania nových noriem koncepcie noriem GPS do oblasti geometrického tolerovania výroby. Poukazuje na rozdielny prístup k tejto problematike v zahraničí a u nás.

**Kľúčové slová:** kvalita, koncepcia GPS, geometrická špecifikácia výroby