

SITUATION AND DEVELOPMENT OF LOCAL GEODETIC NETWORK IN LATVIA

VIETĒJO ĢEODĒZISKO TĪKLU STĀVOKLIS UN ATTĪSTĪBA LATVIJĀ

Jānis Kaminskis. *Latvian Geospatial Information Agency,
Kr.Valdemāra iela 10/12, Rīga LV-1473, Geodesy department, M Sc.,
, janis.kaminskis@lgia.gov.lv*

Brigita Helfriča. *Latvian Geospatial Information Agency,
Kr.Valdemāra iela 10/12, Rīga LV-1473, Geodesy department, M Sc.,
brigita.helfrica@lgia.gov.lv*

Atslēgas vārdi: vietējais ģeodēziskais tīkls, poligonometrija, ģeodēziskais punkts, ģeotelpiskā informācija.

Ievads

Pēc valsts neatkarības atjaunošanas 1991.gadā Latvijā strauji sāka attīstīties zemes kā privātīpašuma tiesību atjaunošanas un apliecinājuma process. Izpildot valsts pasludināto zemes reformu pilsētās un laukos, apjomīgākie ģeodēziskie darbi bija sākotnēji robežu ierādīšana dabā, bet vēlāk turpinājumā robežu instrumentālā uzmērīšana, taču arvien vairāk attīstoties zemes tirgum, būvniecībai, pieprasīti kļuva topogrāfiskie un inženierģeodēziskie darbi. Kā zināms, šo darbu pamatā ir vienota ģeodēziskā atskaites sistēma, kuras pielietojuma iespējas konkrētā apvidū nodrošina dabā nostiprināti ģeodēzisko tīklu punkti.

Latvijā kā vienota ģeodēziskā koordinātu sistēma kopš 1992.gada ir LKS-92 un šīs vienotās koordinātu sistēmas realizācijas interesēs ir izveidota valsts ģeodēzisko tīklu sistēma ar tajā iekļautiem apvidū nostiprinātiem ģeodēziskiem punktiem. Koordinātu sistēmas nodrošināšanai Latvijā ir radīts valsts ģeodēziskais tīkls. Valsts ģeodēzisko tīklu veido apvidū fiksēti ģeodēziskie punkti, kuru koordinātas un augstumi noteikti vienotā sistēmā. Viens no valsts ģeodēziskajiem tīkliem ir horizontālais tīkls. Tas ir veidots no 44 pirmās klases punktiem, uz kuriem balstās 2.klases aizpildošais tīkls un 3.klases sabiezinošais tīkls. Šodien ir izveidots mūsdienīgs GPS bāzu staciju tīkls (LATPOS), kas, sākot jau no 2005.gada, nodrošina daudz, tai skaitā arī mērniecības darbu izpildi.

Izpildot topogrāfiskos darbus, kadastrālo uzmērīšanu vai citus inženierģeodēziskus darbus, bieži vien uzmērāmās teritorijas tiešā tuvumā valsts ģeodēziskā tīkla punkti neatrodas. Tad valsts punktu iztrūkumu pieņemts kompensēt, veidojot papildus ģeodēziskos punktus, kurus sauc par vietējās nozīmes ģeodēziskajiem punktiem jeb kā tie tika dēvēti agrāk - poligonometrijas tīkla punkti. Veicot ģeodēziskos darbus ar jaunākajām GPS tehnoloģijām bieži var iztikt bez nepieciešamības veidot papildus ģeodēziskos punktus, bet jāņem vērā, ka šīs minētās iespējas ne vienmēr var izmantot, piemēram, blīvi apbūvētās teritorijās, mežos u.t.t. Šajos gadījumos vēl nepieciešami vietējas nozīmes jeb poligonometrijas tīkla punkti, lai varētu veidot uzmērīšanas tīklus. Līdz šim poligonometrijas gājieni netika uzturēti pietiekamā valstiskā līmenī, jo notiekot straujai pilsētu apbūvei, ceļu rekonstrukcijai un jaunu izbūvei, daudzi poligonometrijas tīkli ir izjaukti, punkti iznīcināti. Tas viss radījis zināmas problēmas mērniecības darbu veicējiem. Tāpēc arī 2007.gadā tika pieņemts valstisks lēmums sakārtot šos vietējas nozīmes ģeodēziskos tīklus.

Rezultāti un diskusija

Attīstoties starptautiskai sadarbībai, dažādām informācijas sistēmām un arī ar ģeodēziju saistītiem instrumentiem un programmatūrai, tiek runāts nevis par atsevišķu kādu informācijas veidu, bet gan par vienotu ģeotelpisko informāciju. Ģeotelpiskās informācijas infrastruktūra ietver ģeotelpisko datu iegūšanas, uzturēšanas, kopīgas izmantošanas un arī ģeotelpisko datu standartu un specifikāciju nodrošinājuma pasākumus.

Ģeotelpiskās informācijas būtiskākie elementi ir telpisko koordinātu sistēma, topogrāfiskās kartes, ĢIS tehnoloģijas un vietvārdi (toponīmi jeb ģeogrāfiskie nosaukumi).

Kopš mūsu valsts ir pilntiesīga Eiropas Savienības locekle, mums ir jāievēro arī starptautiskie norādījumi. Tā, pēc Eiropas Komisijas priekšlikuma ir izstrādāta direktīva par ģeotelpiskās informācijas infrastruktūru ES (INSPIRE – Infrastructure for Spatial Information in Europe, 2007/2/EK, 14.03.2007.). Šīs kopējās infrastruktūras pamatā ir paredzēts izmantot dalībvalstu infrastruktūras. Pēc direktīvas stāšanās spēkā divu gadu laikā līdz 2009.gada 15.maijam katrai dalībvalstij ir jānodrošina sava darbaspējīga ģeotelpiskās informācijas infrastruktūra.

Tāpēc Latvijā svarīgi ir izveidot nacionālo ģeotelpiskās informācijas infrastruktūru, kā to paredz Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva 2007/2/EK.

Tas nozīmē, ka mūsu valstī jāveido tāda ģeodēziskās informācijas datu bāze, lai tā atbilstu starptautiskajām prasībām, būtu pieejama dažādu Eiropas Kopienas valstu speciālistu vajadzībām.

Lai turpmāk varētu saskaņot un nodrošināt dažādu institūciju vajadzības pēc ģeotelpiskās informācijas produktiem un pakalpojumu plašu pieejamību un lietošanas efektivitāti, Ministru Kabinets (MK rīkojums Nr.718 20./11./2007.) ir pieņēmis Latvijas ģeotelpiskās informācijas attīstības koncepciju. Šajā koncepcijā bez būtiskākā uzdevuma definēšanas – teorētiskā un tiesiskā pamata nodrošināšana un vadlīniju noteikšana ģeotelpiskās informācijas nodrošināšanai - konkrēti tiek norādīti uzdevumi vietējo tīklu problemātikas risināšanai. Kā viena no ģeotelpiskās informācijas sastāvdaļām ir ģeodēziskā atbalsta nodrošinājums un tas tieši attiecas uz jautājumiem ģeodēzijā. Koncepcijā vēl konkrētāk tiek norādīts uz neskaidro funkciju sadalījumu par vietējo ģeodēzisko tīklu ierīkošanu un uzturēšanu valstī kopumā. Šo problēmu risināšanai ir izstrādāti trīs varianti, bet galarezultātā tiek pieņemts trešais variants, kurā noteikts, ka vietējo

ģeodēzisko tīklu jautājumu risināšanu, kas ietver punktu kamerālo uzskaiti un metodisko vadību tīkla ierīkošanā un atjaunošanā veic valsts atbildīgā iestāde Latvijas Ģeotelpiskā informācijas aģentūra (LĢIA).

Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras Ģeodēzijas departaments ir strādājis galvenokārt pie valsts horizontālā un vertikālā tīkla atjaunošanas. Taču ne vienmēr firmām izpildot mērniecības darbus pilsētās blīvi apbūvētos rajonos, ir iespējams izmantot valsts ģeodēziskā tīkla punktus. Tādos gadījumos bez vietējās nozīmes ģeodēziskā tīkla punktiem nav iespējams iztikt. Tas pats attiecas arī uz atsevišķām lauku apdzīvotām vietām. Bet līdz šim no padomju laikiem palikušie poligonometrijas gājieni un to punkti objektīvu apstākļu dēļ ir palikuši ārpus šīs institūcijas darāmajiem darbiem, jo svarīgāk vispirms ir sakārtot valsts līmeņa ģeodēzisko tīklu.

Zemes reformas steidzamības dēļ strauji pieauga mērniecības darbu apjoms. Tāpēc VZD 1996. gadā izdeva tehniskos noteikumus brīvu uzmērīšanas tīklu veidošanai lauku apdzīvotās vietās. Šo tīklu punktus nostiprināja saskaņā ar 1995. gadā pieņemto poligonometrijas instrukciju.

Pārejot uz vienoto Latvijas ģeodēzisko koordinātu sistēmu tika veikta gan poligonometrijas punktu, gan arī brīvo vietējo ģeodēzisko tīklu punktu koordinātu transformācija uz LKS-92. Šie darbi tika veikti profesora J.Lazdāna vadībā.

Šodien ir radusies situācija, ka izmantojot atjaunotā valsts horizontālā tīkla punktus un uz transformētajiem poligonometrijas punktiem balstītus uzmērījumus, iegūtie dati bieži vien nav precīzi savietojami, jo rodas lielas nesaistes. To var pamatot arī ar to, ka Zemes garozas kustību ietekmes rezultātā mūsu valsts teritorijā vairāk nekā desmit gadu laikā ir notikušas vērā ņemamas izmaiņas. Ir mainījušās ģeodēzisko punktu koordinātas globālajā atskaites sistēmā un vienlaikus arī relatīvajās (vietējā) zonās. Ja šo kustību ietekme nav atkārtotu mērījumu ceļā dokumentēta, tad to nav iespējams ievadīt nesaistes novēršanai kā labojumu aprēķinus. Pilsētās notiekot straujai būvniecībai, ielu rekonstrukcijai ļoti bieži tiek iznīcināti vai pārvietoti esošie poligonometrijas punkti. Līdz ar to tiek izjaukti arī vietējie tīkli. Līdz šim poligonometrijas tīklu atjaunošana ir notikusi samērā nesistemātiski. Ar to pēc praktiskas nepieciešamības vai pēc pašvaldību, vai atsevišķas iestādes pasūtījuma ir nodarbojušās mērniecības firmas, kuras ir licencētas šo darbu veikšanai.

Kopš 1991.gada Zemes reformas pirmsākumiem ir ierīkots salīdzinoši liels skaits dažādām precizitātes klasēm atbilstošu vietējas nozīmes ģeodēzisku punktu, tomēr vēl līdz šim pilsētās un citās apbūvētās teritorijās ir nepilnīgs ģeodēziskais nodrošinājums, kas sarežģī mērniecības darbu izpildi. Iepriekš minētie dati nav savietojami ar jauniem mērījumiem, kurus iegūst, izmantojot pastāvīgo GPS bāzes staciju tīklu LATPOS. Tā kā šeit ir nepieciešams veikt padziļinātas analīzes un izpētes darbu augstāk minēto jautājumu atrisināšanai.

Lai ērtāk būtu organizēt darbu valstiskā līmenī Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūrā nosacīti visa Latvijas teritorija ir sadalīta 5 reģionos: Rietumu, Centra, Ziemeļu, Austrumu un Dienvidu, kuros ietilpst visi Latvijas pašreizējie pagasti. Reģionu shēma redzama 1.attēlā.



1.att. LĢIA Latvijas sadalījums reģionos

Šodien dati par padomju laikā ierīkotajiem poligonometrijas tīkliem un par pēdējā desmitgadē atjaunotajiem vai no jauna ierīkotajiem poligonometrijas gājieniem jeb vietējiem ģeodēziskā tīkla punktiem glabājas galvenokārt VZD, LĢIA un lielāko pilsētu pašvaldību ģeodēziskajos centros, kā, piemēram, Rīgā un Jelgavā.

Izvērtējot iegūto informāciju par vietējo ģeodēzisko tīklu stāvokli valstī, var izvirzīt vairākas problēmas, pie kuru risināšanas ir jāstrādā LĢIA, kā to paredz Ministru Kabineta rīkojums N.718.

Aktīvai mērniecības darbu izpildei, kāda tā ir šobrīd, esošie vietējie ģeodēziskie punkti un to kvalitāte ir nepietiekama. Pašreiz pastāvošā vietējo ģeodēzisko tīklu datu aprīte nenodrošina šo datu valstisku pārraudzību. Vietējo ģeodēzisko datu iegūšana, apstrāde un uzturēšana daļēji notiek ar vietējo pašvaldību vai lielāko mērniecības firmu līdzdalību. Valstiskā līmenī nav vienotas datu bāzes par vietējo tīklu punktiem, kas apgrūtina piekļuvi šiem datiem, kas ir nepieciešami plašam lietotāju lokam.

Kā problēmu var atzīmēt to, ka nav skaidri un viennozīmīgi noteikti datu turētāju un lietotāju pienākumi un atbildība valsts un pašvaldību līmenī. Ļoti svarīgs ir augsti kvalificētu speciālistu nodrošinājums.

Risinājuma varianti

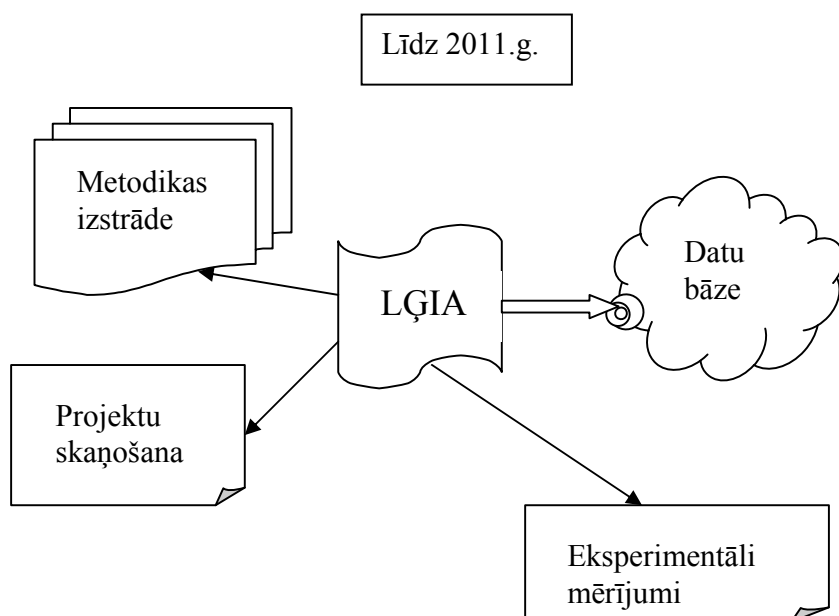
Kā norādīts Ģeotelpiskās informācijas attīstības koncepcijā, vietējas nozīmes ģeodēziskais tīkls nodrošina vienotu valsts ģeodēzisko atskaites sistēmu pilsētās un apdzīvotās vietās, kā arī maģistrālajām komunikācijām un inženierbūvju kompleksiem lauku apvidū. Vietējais ģeodēziskais tīkls tiek integrēts ar tuvākajiem valsts ģeodēziskā tīkla punktiem un

balstās uz tiem. Vietējais ģeodēziskais tīkls ietver GPS punktus, triangulācijas punktus, poligonometrijas punktus, nivelēšanas markas un reperus.

Valstī būtu jāizveido tāda ģeodēzisko datu informācijas struktūra, kas balstītos uz šādiem principiem:

- 1) ģeodēzisko datu iegūšana, uzglabāšana, pieejamība un uzturēšana valstī notiek tādā veidā, ka ir iespējams saskanīgi apvienot ģeodēziskos datus no dažādiem avotiem un tos var atkārtoti izmantot vairāki lietotāji dažādiem uzdevumiem;
- 2) lietotājiem iespējams viegli atrast pieejamos ģeodēziskos datus, novērtēt to piemērotību attiecīgajiem mērķiem un uzzināt nosacījumus, kas piemērojami to lietošanai;
- 3) ģeodēziskie dati tiek arhivēti un uzkrāti.

Ģeotelpiskās informācijas attīstības koncepcijā ir dota vietējās nozīmes ģeodēzisko tīklu datu plūsma shēma, kas parādza funkciju sadalījumu starp pašvaldībām, LĢIA un VZD laikā no 2008. –2011.gadam, kad paredzēts ieviest koncepcijā paredzēto modeli. Līdz 2010.gadam datus par vietējiem tīkliem izsniedz VZD, kas arī līdz tam uztur šo informāciju, bet no 2011. gada, kad ir izveidota Latvijas ģeotelpiskās informācijas sistēma (ĢIS), visi dati tiek izplatīti caur vienotu datu bāzi. LĢIA laikā no 2008. gada līdz 2011. gadam veic pakāpenisku datu pārņemšanu no VZD, pašvaldībām, mērniecības firmām un citām institūcijām, kam ir šādi dati, un arī metodikas izstrādi vietējo tīklu uzturēšanas jautājumos, tīklu ierīkošanas projektu izvērtēšanu un izpildes kontroli. Rajonu pašvaldības līdz tam ir atbildīgas par tīklu uzturēšanas un pārraudzības jautājumiem. Līdz 2011. gadam LĢIA veicamie pasākumi parādīti 2.attēlā.



2.att. LĢIA veicamie pasākumi līdz 2011.gadam

Lai izpildītu koncepcijā norādītos uzdevumus un pilnībā sakārtotu vietējos ģeodēziskos tīklus būtu jāveic šādi pasākumi.

Pirmkārt, nepieciešama vietējo ģeodēzisko tīklu inventarizācija. Tas nozīmē - apzināt reālo situāciju dabā par iepriekšējā desmitgadē ierīkotajiem vietējo ģeodēzisko tīklu punktiem, to atbilstību pieejamajiem dokumentiem.

Otrkārt, būtu jāizvērtē un jāizanalizē pašreiz pastāvošo poligonometrijas punktu tālākā perspektīvā lietderība un izmantojamība. Tā kā šo punktu galvenie lietotāji ir ražotāji, mērniecības firmas, tad būtiski ir ievērtēt arī viņu viedokli.

Treškārt, jāgatavo atbilstoša normatīvo dokumentu bāze, kas nozīmē - vienotas metodikas izstrādi vietējā ģeodēziskā tīkla uzturēšanai.

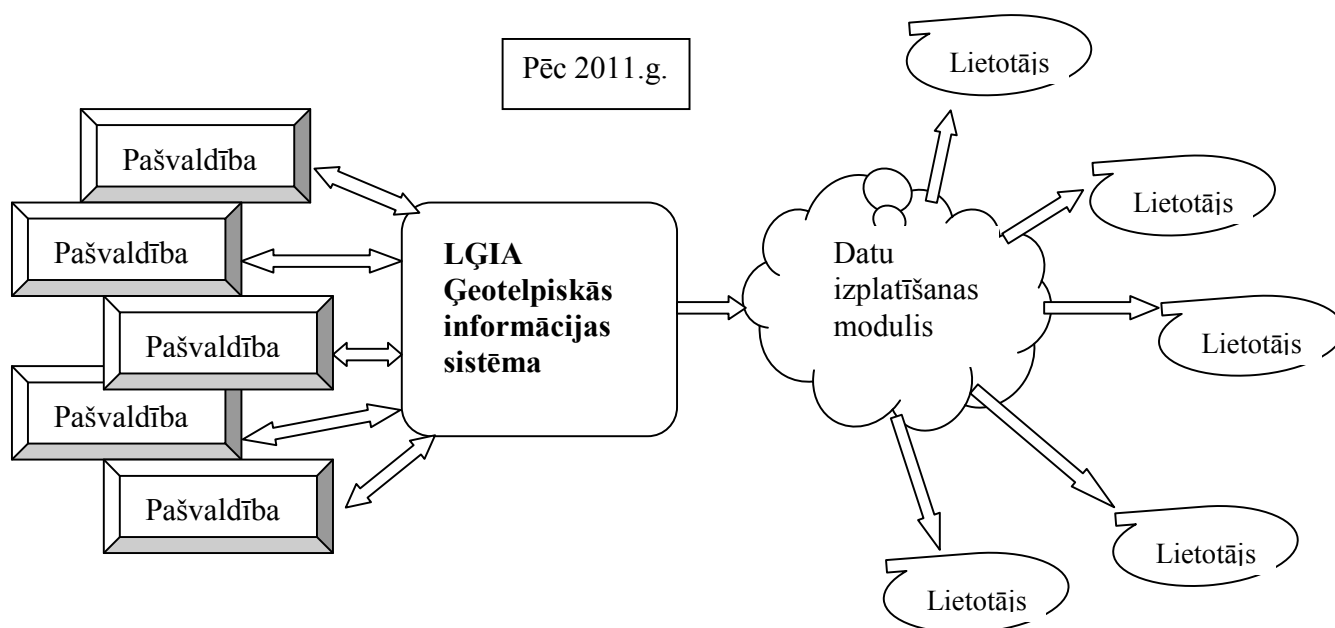
Ceturtkārt, jānosaka pašvaldību, kuras teritorijā atrodas ģeodēziskie punkti, atbildība par tiem.

Piektkārt, jāizveido vienota datu bāze valstiskā līmenī, jo, ja dati ir sistematizēti, tad palielinās šo datu pielietojamas iespējas, to aprīte un uzlabojas datu pārraudzības, kā arī uzturēšanas iespējas.

Sestkārt, jārisina jautājumi par vietējo ģeodēzisko tīklu ierīkošanas un uzturēšanas funkciju nodrošinājumu.

Atrisinot augstāk minētos jautājumus, valstī tīktu izveidota tāda vietējo ģeodēzisko tīklu sistēma, kas atbilstu mūsu valsts MK rīkojumam.

Vietējas nozīmes ģeodēzisko tīklu ierīko, uztur un aizsargā attiecīgā rajona pašvaldības ģeodēziskais centrs saskaņā ar LĢIA izstrādātu metodiku. Šo darbu izpildi kontrolē un saskaņo LĢIA. Tālāk dati nonāk vienotajā datu bāzē, kas izveidota LĢIA, bet dati ir arī saņemami atbilstošajās pašvaldībās. Vienoto datu bāzes uzturēšanu un datu kontroli tajā veic LĢIA. Datu lietotājs – mērnieks vai jebkura cita trešā persona, griežas attiecīgajā pašvaldības institūcijā un saņem datus ģeodēzisko darbu veikšanai. Datu plūsmas shēma parādīta 3.attēlā.



3.att. Ģeodēzisko datu plūsmas modelis

Nobeigums

Ieviešot vienotu datu bāzi ģeotelpiskās informācijas nodrošināšanai, tiktu novērstas nepilnības, kādas izveidojušās vietējo ģeodēzisko tīklu jautājumā.

1. Dati būtu ērti pieejami jebkuram lietotājam.
2. Jebkurš var iegūt informāciju par datu esamību viņa interesējošā teritorijā, līdz ar to var savlaicīgi un ekonomiski plānot savus turpmākos darbus.
3. Šāda sistēma nodrošinātu datu savlaicīgu atjaunošanu, lai tie vienmēr būtu aktuāli un precīzi lietotājam.
4. Šāda sistēma būtu ekonomiski izdevīga vēlāk, lai arī sākumā, to izveidojot, būtu jāpatērē vairāk līdzekļu.
5. Dati savietojami ar kaimiņvalstu datiem, kas atvieglotu kopīgu projektu realizāciju.

Literatūra

1. Latvijas ģeotelpiskās informācijas attīstības koncepcija. MK rīkojums Nr. 718 20/11/2007.
2. Poligonometrijas instrukcija. VZD, 1995.
3. Tehniskie noteikumi brīvu uzmērīšanas tīklu veidošanai lauku apdzīvotās vietās. VZD, 1995.

Kaminskis J., Helfriča B. Vietējo ģeodēzisko tīklu stāvoklis un attīstība Latvijā

Rakstā īsumā aplūkoti galvenie jautājumi, kas saistīti ar vietējā ģeodēziskā tīkla stāvokli un attīstību Latvijā. Pieaugot nepieciešamībai pēc mērniecības darbiem un to galaprodukta, pieaug arī nepieciešamība pēc precīziem ģeodēziskajiem atbalstpunktiem uzmērīšanas tīklu veidošanai. Tāpēc aktuāls ir kļuvis jautājums par vietējo ģeodēzisko tīklu turpmāko attīstību valstiskā mērogā.

Attīstoties starptautiskai sadarbībai tiek runāts par vienotu ģeotelpiskās informācijas infrastruktūru, kas ietver ģeotelpisko datu iegūšanas, uzturēšanas un kopīgas izmantošanas pasākumus. Latvijā ir pieņemta Latvijas ģeotelpiskās informācijas attīstības koncepcija, kurā ir norādīts arī uz vietējo ģeodēzisko tīklu jautājumu sakārtošanas risināšanu.

Rakstā ir iztirzātas aktuālākās problēmas, kas saistītas ar vietējiem ģeodēziskajiem tīkliem jeb poligonometrijas tīkliem, aplūkoti problēmu risinājuma iespējamie varianti. Tiek piedāvāts datu plūsmas modelis, kāds varētu tikt izveidots līdz 2011. gadam, balstoties uz koncepcijā dotajiem norādījumiem.

Kaminskis J., Helfrica B. Situation and development of local geodetic network in Latvia

This paper deals with main issues concerning the situation and development of local geodetic network in Latvia. Necessity for surveying works and for end product of them is growing, thus necessity for precise geodetic reference points for establishing of surveying networks is increasing. Therefore issue concerning further development of local geodetic networks in national scale has become topical.

In the course of development of international cooperation, unified infrastructure of geospatial information including measures for capture, maintenance and common use of geospatial data is discussed. In Latvia, conception of

development of geospatial information of Latvia is approved, where solution of issues concerning local geodetic networks also is considered.

The paper discusses the most topical problems related to local geodetic networks or polygonometry networks, the eventual versions of solution for problems are considered. Data flow model is offered, and such model could be created until 2011, based on promises given in the conception.

Каминскис Я., Хелфрича Б. Развитие местных геодезических сетей в Латвии

Сообщаются о главных проблемах, которые связаны состоянием местных геодезических сетей в Латвии. Увеличением потребности к съемочным работам и их конечным продуктам, увеличивается необходимость иметь точные опорные пункты для создания съемочные сети. Поэтому актуальный стал вопрос о дальнейшем развитии местных геодезических сетей.

Развиваясь международным сотрудничеством говорится о инфраструктуре единой геопространственной информации, которая включает мероприятия по получению, содержанию и совместному использованию геопространственных данных. Поэтому и в Латвии принята концепция развития Латвийской геопространственной информации

Рассмотрены актуальные проблемы, связанные с местными геодезическими сетями, рассмотрены варианты решения их. Предложен модель течения данных, который мог бы создан до 2011 года, основываясь на данных в концепции указаниях.