

*Līga Lieplapa, Dagnija Blumberga  
Rīgas Tehniskā universitāte, Latvija*

## **IETEKMES UZ VIDI NOVĒRTĒJUMA LOMA SATIKSMES DROŠĪBAS UZLABOŠANĀ UN EKOSISTĒMU FRAGMENTĀCIJAS AR AUTOCEĻU TĪKLU SAMAZINĀŠANĀ LATVIJAS APSTĀKĻOS**

### **Abstract**

**The role of environmental impact assessment in improvement of traffic safety and in decreasing of landscape fragmentation by road net in Latvia situation**

This study examines the role of environmental impact assessment in road construction planning and designing process to improve the traffic safety and diminish the fragmentation impact on wildlife habitats caused by road network. Qualified EIA of technical projects should provide sufficient amount of data and positive motivation for decision-makers to include environmentally friendly solutions in the early stages of road construction planning. The important result of EIA is the list of definite measures to introduce new or respect existing wildlife passages. In this study we have examined the traditions in road building industry in Latvia, when roads are constructed without special infrastructure for wildlife passages, as well as implementation and efficiency of measures recommended within EIA. The real efficiency of environmental measures is appraised with results of monitoring, in our case - with reducing of collisions with animals and number of animals and species used wildlife passages. In our study animals monitoring has been carried out during 2 winters on sections of 2 roads with different importance (category). The results of this study give answer what role has EIA for fauna conservation, how effective are recommendations of EIA and how usable for wildlife passages are bridges in Latvia.

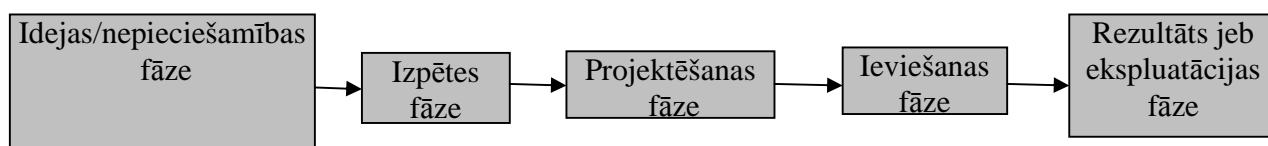
*Atslēgas vārdi: ietekmes uz vidi novērtējums, fragmentācija, dzīvnieku pārejas.*

Latvijai ir raksturīga mozaīkveida ainava un dabiska vide, dzīvnieku populācijas blīvums ir ļoti augsts, kas, savukārt, rada lielu skaitu autotransporta sadursmju ar dzīvniekiem katru gadu. Šī pētījuma uzdevums ir novērtēt, kāda un cik liela loma IVN procedūrai ir autoceļu projektu ieviešanā. Kvalitatīvs IVN nodrošina pietiekami daudz datu un pozitīvu motivāciju projektētājiem ietvert tehniskajā projektā videi draudzīgus risinājumus pēc iespējas agrākā ceļu konstrukciju plānošanas stadijā. Faktiskā vides pasākumu efektivitāte ir novērtējama ar monitoringa rezultātiem, šajā gadījumā – ar avāriju skaita samazināšanos, kurās iesaistīti savvaļas dzīvnieki, un dzīvnieku un sugu skaitu, kas izmanto dzīvnieku pārejas vietas pār ceļiem. Šajā darbā ir apskatītas Latvijā veikto IVN ziņojumos sniegtās rekomendācijas dzīvnieku un ekosistēmu aizsardzībai autoceļu projektos. Lai noskaidrotu vai un kādi dzīvnieki izmanto tiltu konstrukcijas pār ūdenstecēm, ir veikta tiltu apsekošana 2 dažādu autoceļu posmos. Rezultāti sniedz sākotnēju priekšstatu par pēdējo 10 gadu laikā būvēto tiltu pār ūdenstecēm piemērotību dzīvnieku pārejām. IVN ziņojumos sniegtās rekomendācijas pasākumu ieviešanai un ieteiktie tehniskie risinājumi patreiz ir vienīgais pamats vides pasākumu iekļaušanai autoceļa būvniecības tehniskajā projektā. Darbā arī apkopoti Latvijā veikto autoceļu projektu IVN izmantotie vides indikatori bioloģiskās

daudzveidības esošā stāvokļa un iespējamās ietekmes uz biotopu fragmentāciju, bioloģisko daudzveidību novērtēšanai, akcentējot uzmanību uz dzīvnieku dabiskās pārvietošanās iespējām. Viens no galvenajiem autoceļu projektu mērķiem ir uzlabot satiksmes drošību uz autoceļiem. Vēsturiski Latvijā ir izveidots blīvs autoceļu tīkls. Izvērtējot kopējās transporta plūsmas secināms, ka satiksmes intensitāte pēdējos pāris gados ekonomiskās situācijas iespaidā ir samazinājusies, bet braukšanas ātrums palielinās (56% no visiem braucējiem pārsniedz atļauto ātrumu 90 km/h) (Latvijas valsts ceļi, 2009:17). Speciālas dzīvnieku pārejas un ekoloģiskie tuneļi līdz šim uz autoceļiem Latvijā nav ierīkoti, bet daži rekonstruētie tilti pār ūdenstecēm var un tiek izmantoti dzīvnieku pārvietošanās vajadzībām. Tikai 2007.g. uz autoceļiem tika uzstādīti aizsargžogi, lai novērstu dzīvnieku nokļūšanu uz autoceļa, 12,64 km kopgarumā (Latvijas valsts ceļi, 2009:34). Diemžēl Latvijā netiek veikta statistika par avārijām uz autoceļiem, kur iesaistīti dzīvnieki, un par dzīvnieku mirstību uz autoceļiem. Tāpat nekādā detalizācijas pakāpē nav informācijas par dzīvnieku pārvietošanās ceļiem valsts, reģiona mērogā (izņemot atsevišķās vietās atsevišķām sugām atsevišķi pētījumi).

Attiecībā uz autoceļu projektiem tieši IVN procedūras rezultātā tiek identificētas visas iespējamās ietekmes uz vidi un sociāli-ekonomiskiem apstākļiem, un tiek sniegti konkrēti priekšlikumi, kas jāņem vērā un ir jāiestrādā autoceļa tehniskajā projektā. Autoceļa projekta sagatavošanas procesu Latvijā shematiski attēlojums sniegts 1.attēlā (Dias L.M., Rihm S., Lieplapa L., 2007:2).

IVN tiek veikts *izpētes fāzē*, kad ir ieskicētas idejas- alternatīvie autoceļa trases varianti un to galvenie risinājumi. Ja IVN ziņojumā ieteiktie risinājumi ir vāji, nekonkrēti, vai kādu ietekmju uz vidi nozīmība ir novērtēta vispārīgi, tad arī būvprojektā netiek iestrādāti risinājumi šādu iespējamo ietekmju novēršanai vai mazināšanai. Vēlāk jau autoceļa ekspluatācijas laikā šo problēmu risināšana prasīs jau lielākus papildus ieguldījumus.



**1.att. Autoceļa projekta idejas attīstības procesa shēma.**

Konkrēti risinājumi IVN ziņojumā ieteiktiem ietekmju uz vidi novēršanas vai samazināšanas pasākumiem, t.sk., dzīvnieku pārejas u.c., ir jāiestrādā projektā (*projektēšanas fāzē*), un kas ceļa būvniecības gaitā tiek īstenoti. *Ekspluatācijas fāzē* ir jānodrošina jau ieviesto vides pasākumu efektīva funkcionēšana, jāveic šo pasākumu efektivitātes monitorings un vides monitorings tiem vides faktoriem, kur ietekmes no autoceļa ir iespējamās. Vides monitorings, kā atzīmē Vircavs M. (Kļaviņš M. u.c., 2008:555), ir IVN procedūras trešā, noslēdzošā posma daļa.

No visa augstāk minētā izriet, ka IVN loma ir būtiska un tās milzīgo nozīmīgumu nevar pārvērtēt, tādēļ IVN ir jābūt visaptverošam, objektīvam, pamatotam ar konkrētiem faktiem nevis vispārīgiem pieņēmumiem.

Bioloģiskās daudzveidības kontekstā ir jārunā par dzīvnieku migrācijas koridoriem, jo lineārās struktūras ir tās, kas veicina biotopu fragmentāciju, kas var novest pie bioloģiskās daudzveidības samazināšanās. Autoceļiem šķērsojot dzīvnieku migrācijas ceļus, ir apdraudēta gan kopējā satiksmes drošība, gan dažādas dzīvnieku populācijas. Latvijā ir novērojams liels avāriju skaits, kurās iesaistīti savvaļas dzīvnieki, lai gan konkrētas un precīzas statistikas (uzskaites) par šādām avārijām aizvien nav. Bez tam parasti netiek pievērsta uzmanība abinieku, putnu un sīko zīdītāju (ežu, jentotu u.c.) bojāejai uz ceļiem. Arī IVN ietvaros netiek vai ļoti pastarpināti tiek pētīti sīko un mazo dzīvnieku dzīvotnes un migrācijas ceļi, tādēļ ziņojumos nav ieteikumu risinājumiem šo dzīvnieku pārvietošanās iespējām pār autoceļiem.

Lai mazinātu transporta koridoru ietekmi uz dzīvnieku izplatību un biotopu fragmentāciju, daudzās Eiropas valstīs ir tikusi ieviesta virkne ietekmes mazinošu pasākumu. Autoceļu barjeras efektu (Jackson, S.D. 2000:5, Jaeger J.A.G. 2005:330) un dzīvnieku bojāeju uz ceļiem var novērst, veidojot virszemes un pazemes pārejas kombinācijā ar žogu veidošanu, kas cita starpā novirza dzīvniekus uz pārējām. Attiecībā uz autoceļu attīstību, biotopu zudums (iznīcināšana) un fragmentācija tiek identificētas ar visnozīmīgāko negatīvo ietekmi uz dabisko veģetāciju, dzīvo dabu, ekosistēmas funkcionēšanu un ainavas kvalitāti (Setra 2007:10, 55 u.c.). Autoceļu būvniecības fāze no vides viedokļa ir visnegatīvāk ietekmējoša trasei piegulošajām ekosistēmām, jo tas ir galvenais iemesls traucējumiem un dzīvotņu bojāejai (vecu koku izciršana, ekoloģisko koridoru pārraušana, ainavu, biotopu pārdalīšana, augsnes kārtas iznīcināšana, gaisa piesārņojums, vibrācija, troksnis utt.) (Jaeger J.A.G. 2005:330). Tādēļ ļoti būtiski IVN gaitā objektīvi novērtēt visus apstākļus un ietekmes uz ekosistēmu, biotopu fragmentāciju un no tā izrietošas citas ietekmes.

### **Materiāli un metodes**

Eiropā ir zināma daudzu gadu pieredze iespējamo risinājumu rašanā autoceļu ietekmes uz dabas daudzveidību mazināšanai. Transporta infrastruktūras objekti vairumam dzīvnieku sugu rada barjeras efektu, turpretim ūdensteces ir atzītās kā nozīmīgi ekoloģiskie koridori dzīvnieku lokālai migrācijai. Ierīkojot dzīvnieku pārejas vietas virs vai zem autoceļiem, jāievēro zināmi principi un noteiktas tehniskās prasības, tomēr katrs risinājums prasa individuālu pieeju. Dzīvnieku pāreju ierīkošanu ir izdevīgi apvienot ar tiltu būvniecību pār ūdenstecēm, dzelzceļiem, uzbrauktuvēm utml.

Pētījuma mērķis bija noskaidrot Latvijas pieredzi šajā jomā, tādēļ tika izanalizēti 14 autoceļu IVN ziņojumi. Izmantojot ekspertu metodi un ņemot par pamatu autoceļiem veikto IVN ziņojumus, savu pieredzi un literatūras avotos aprakstītos vides indikatorus (Geneletti D. 2006:261-262 u.c.), tika izvēlēti 7 bioloģiskās daudzveidības indikatori, kas var raksturot iespējamo ietekmi no autoceļiem.

Uz viena no uzbūvētiem autoceļa posmiem - uz Saulkrastu apvedceļa, kam ir izstrādāts IVN, tika veikta tiltu apsekošana sniega periodā (laikā no 4.03. līdz 18.04.), lai noskaidrotu kādā mērā tas veicina biotopu fragmentāciju un vai izbūvētās tiltu konstrukcijas dzīvnieki izmanto kā pārejas zem autoceļa. Tika apsekots arī A12 autoceļa posms Jēkabpils-Varakļāni un autoceļa Madona - Varakļāni posms Murmastiena - Varakļāni (šajos posmos autoceļiem ir izbūvēti tilti pār mazām ūdenstecēm). Tika izvēlētas 5 dzīvnieku pārvietošanās uzskaites vietas uz Saulkrastu apvedceļa un tās ir sekojošas:

- zem pārvada (tilta) pār Mazupīti,
- zem pārvada (tilta) pār Aģi,
- zem pārvada (tilta) pār Ķīšupi,
- zem pārvada (tilta) pār Pēterupi,
- zem pārvada (tilta) pār Inčupi.

Dzīvnieku pārvietošanās zem tiltu konstrukcijām tika noteikta pēc pēdām sniegā vai smiltīs (zem tilta), pielietojot šādu metodiku:

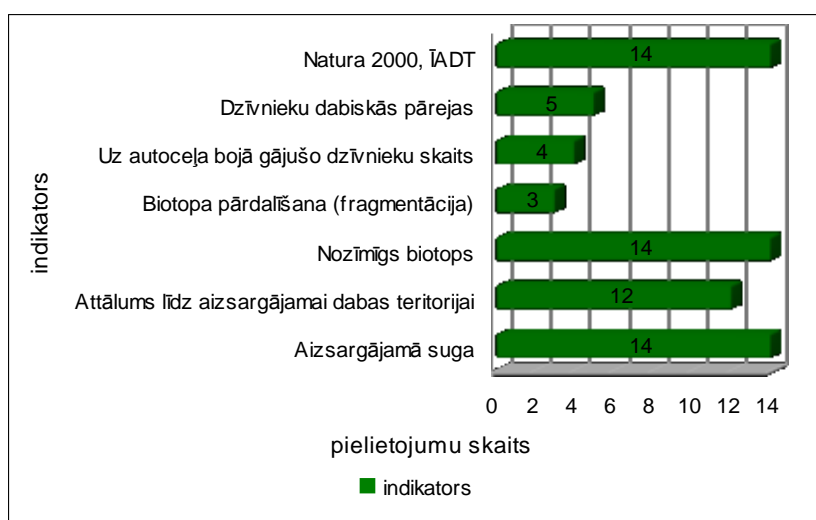
- Pēdu uzskaitē tika veikta 1 diennakti pēc snigšanas, t. i., 1dn pēc jaunā sniega uzsnigšanas labvēlīgos apstākļos, kad šis diennakts laikā nav bijis vējš, lietus vai sniegs.
- Vietās, kur tilta vai pārvada apakšā nav sniega segas, bet ir smilts segums, pēdu uzskaiti veica smiltīs, 1-3 dienas pirms uzskaites veikšanas smilts segumu izlīdzinot un nodzēšot pēdas.
- Uzskaites vietu un dzīvnieku pēdas fiksēja fotogrāfijās, dati tika reģistrēti lauka žurnālā.
- Uzskaites laikā tika noteikts kādā dzīvnieki pārvietojušies, cik dzīvnieku pēdas ir atstātas, vai pārvietošanās notikusi abos virzienos.
- Pēc uzskaites pēdas tika nodzēstas un uzskaiti atkārtoja pēc 2-3 diennaktīm. Ja laika apstākļi nelabvēlīgi, nākamo uzskaiti veica pēc jaunā sniega uzsnigšanas.

Dzīvnieku uzskaites nenoteiktības cēlonis pētījuma laikā – nepietiekošais novērojumu reižu skaits, un tas, ka pētījumi tika veikti galvenokārt vienā sezonā, netika ņemtas vērā sezonālās iezīmes un dzīvnieku etoloģija (vairošanās, barošanās u.c. periodi).

## **Rezultāti un diskusija**

Lineāro infrastruktūru, piemēram, autoceļu ietekme uz vidi un teritorijas sociāli-ekonomiskiem apstākļiem ir jāvērtē rūpīgi un atbildīgi, jo autoceļš ir paliekošs objekts, kā izbūve vai rekonstrukcija rada neatgriezeniskas izmaiņas dabā tā skartajās teritorijās, kā arī veicina konkrēta reģiona saimniecisko attīstību, kas, savukārt, atkal var radīt papildus slodzi uz vidi un sociāli - ekonomisko situāciju. Pēc ekspertu metodes izvēlēto 7 būtiskāko dabas daudzveidību raksturojošo indikatoru pielietojuma autoceļu projektu ietekmes uz vidi novērtējuma ziņojumos Latvijā (14 projektu IVN ziņojumi) izvērtējums liek secināt, ka dzīvnieku migrācijas un ainavu/biotopu fragmentācijas jautājumi ietekmes uz vidi novērtējuma ietvaros tiek skatīti tikai atsevišķos gadījumos (skatīt 2.att.). Piemēram, biotopu fragmentācija ir tikusi vērtēta tikai 3 no 14 autoceļu projektu IVN, dzīvnieku dabiskās pārejas vērtētas tikai 5 no 14 ietekmes uz vidi novērtējumiem.

Vērtējot un salīdzinot Latvijā veikto IVN ziņojumus, secināms, ka nav vienotas kritēriju sistēmas, lai iespējamo ietekmju vērtējums būtu objektīvs autoceļu ietekmei uz bioloģisko daudzveidību, ainavu fragmentāciju un dzīvnieku pārvietošanos. Viens no iemesliem šādu trūkumu esamībā ir tas, ka nav ilgstošu novērojumu (monitoringa) dzīvnieku pārvietošanās ceļu noteikšanā katrā konkrētā apvidū, nav pietiekamas pieredzes biotopu fragmentācijas seku novērtēšanā un dzīvnieku pāreju veidošanā. IVN ziņojums tiek sagatavots parasti pusgada/gada laikā, kā rezultātā novērtējumam ir nepietiekama informācijas bāze un ieteikumi biotopu aizsardzībai, fragmentācijas mazināšanai un dzīvnieku pārvietošanās ceļu izveidei ir vispārīgi. Jāatzīmē, ka IVN ziņojumos indikatoru raksturošana tiek veikta atšķirīgā detalizācijas pakāpē, t.i., nereti tikai pieminot tekstā.



## 2. att. Ietekmes uz vidi novērtējuma ziņojumos lietotie bioloģiskās daudzveidības indikatori.

Autoceļu projektu IVN ziņojumi vairumā gadījumu nesniedz konkrētu atbildi, kādu dzīvnieku pārvietošanās ceļi kurā vietā atrodas. Ziņojumos ir minētas vai norādītas vietas, kuras vairāk balstītas uz pieņēmumiem, bet mazāk uz faktiem. Izņēmums ir atsevišķu dzīvnieku uz putnu sugu pārvietošanās ceļi, kas balstīti uz atsevišķu speciālistu pētījumiem par konkrētu aizsargājamo sugu konkrētā reģionā. Bet kopumā IVN ietvaros informācija par dzīvnieku pārvietošanās ierāžām starp dažādiem biotopiem, sadursmēm ar transportu un mirstību uz esošiem autoceļiem ir vāji vai nav vispār. Tā ir balstīta uz teorētiskiem pieņēmumiem un atsevišķiem vienreizējiem novērojumiem. Tas liedz pieņemt racionālu lēmumu ieviest konkrētus pasākumus satiksmes drošības uzlabošanai un biotopu fragmentācijas mazināšanai, kā arī autoceļa barjeras efekta mazināšanai.

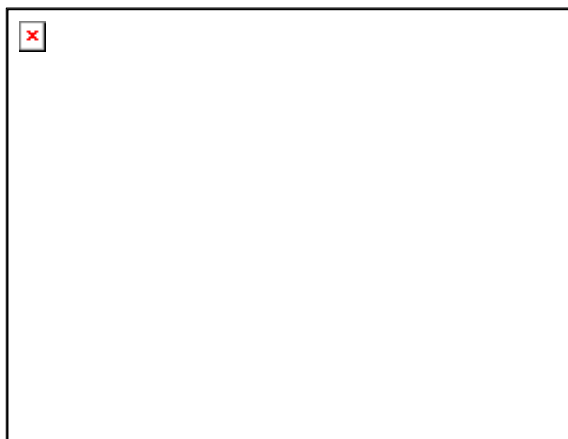
Pētījumā uz Saulkrastu apvedceļa kā dzīvnieku uzskaites vietas tika izvēlēti tilti un pārvadi pār Ķīšupi, Aģi, Pēterupi un Inčupi, lai noskaidrotu vai un kādas dzīvnieku sugas izmanto tiltu konstrukcijas (patiltes) autoceļa šķērsošanai. Rezultātā tika identificētas rudās lapsas, bebra, stirnas, ūdra, pelēkā vilka, zaķu un vāveres pēdas (1.tab., 3.att.). Pēc novērojumu laikā iegūtajiem datiem varam secināt, ka dzīvnieki izmanto tās patiltes, kur gar upes krastu ir atstāta sauszemes jeb betona apmale, kā arī ir liels tilta augstums - tāds, lai nebūtu aptumšojuma zem tilta. Jo lielāks tilta augstums, jo vairāk dzīvnieku sugu izmanto šādu patilti pārvietošanās vajadzībām.

1.tabula. Dzīvnieku uzskaites rezultāti 1,5 mēneša novērojumu periodā

Novērojumu vieta	lapsa <i>Vulpes vulpes L.</i>	vāvere <i>Sciurus vulgaris L.</i>	bebrs <i>Castor fiber L.</i>	zaķis <i>Lepus timidus L.</i>	stirna <i>Capreolus capreolus L.</i>	vilks <i>Canis lupus L.</i>	ūdrs <i>Lutra lutra L.</i>
Pēterupe	X	X	X	X		X	

Ķīšupe					X		
Inčupe	X			X	X		X
Aģe			X				

Un tomēr - šo tiltu konstrukciju (patiltes) lietošana dzīvnieku pārvietošanās vajadzībām vēl nenorāda uz šo konstrukciju efektivitāti, jo nav skaidrs vai pāreju izmantojis katras konkrētās sugas 1 īpatnis vairākas reizes novērošanas periodā vai vairāki dzīvnieki 1 reizi.



3. att. Autoceļa šķērsošanai patilti kā pāreju izmantojošo dzīvnieku skaits.

Rekonstruētā A2 autoceļa Jēkabpils-Terehova posmā Atašiena - Varakļāni (stabila sniega sega un 5 dienas nebija nokrišņu) apsekotajās autoceļa konstrukcijās pār ūdenstecēm apliecina, ka mazie un sīkie dzīvnieki labprāt izmanto patiltes, ja gar ūdensteci ir atstāta krasta mala, īpaši, ja tā klāta ar grunti, nevis betonēta. Diemžēl šādas pārejas gar upēm neizmanto lielie dzīvnieki - aļņi, stirnas, meža cūkas u.c., jo tilti ir zemi. Apsekošanas laikā uz autoceļa konstatēta aļņu pārejas vieta (~40 m garā posmā), ko izmantojuši vairāki indivīdi vienlaicīgi. Ceļa posmam raksturīgs abās pusēs augsts uzbērums, kas šķir lielu meža masīvu.

Apsekojot autoceļa posmu Murmastiena – Varakļāni, konstatēts, ka mazo upju patiltes dzīvnieki (arī sīkie) neizmanto, jo tilti ir zemi. Nelielā mežu masīvā konstatēta autotransporta līdzekļa sadursmes ar alni vieta. Šajā konkrētā posmā, (~200 m garš), autotransporta sadursmes ar dzīvniekiem notiek regulāri (informācijas avots - medību saimniecības pārstāvis), lai gan nekādi pasākumi sadursmju mazināšanai nav veikti, t.sk., nav uzstādītas brīdinājuma zīmes. Arī apsekošanas laikā tur novērots intensīvs pēdojums un iemītas dzīvnieku takas.

Lielākajā daļā IVN ziņojumu netiek rekomendēti speciāli pasākumi dzīvnieku pārvietošanās nodrošināšanai pār autoceļiem, jo tiek uzskatīts, ka dzīvnieku mirstība uz ceļiem ir mazāks zaudējums populācijām nekā to pārvietošanās ierobežošana starp fragmentētajiem biotopiem. Tomēr šai pieejai nav pamatojuma ar datiem. Šobrīd var uzskatīt, ka objektīvu un pamatotu

atbildi, vai nepieciešams ierīkot speciālas dzīvnieku pārejas/veikt speciālus aizsardzības pasākumus vai nē, IVN ziņojumi nesniedz. Lai situāciju uzlabotu, nepieciešams veikt galveno dzīvnieku pārvietošanās ceļu kartēšanu valsts/reģionu līmenī, IVN ietvaros veikt dzīvnieku pārvietošanās paradumu novērojumus. Vides nacionālā monitoringa programmā Latvijai (2002:45) dzīvnieku bojāejas monitoringam ir veltīta speciāla apakšprogramma, kurā monitoringam iesaka tiešo uzskaiti uz ceļiem, tomēr vēl aizvien monitoringa metodika nav izstrādāta. Dažos pēdējos IVN ziņojumos parādās uzstādījums, lai pēc dzīvnieku pārejas ierīkošanas tiktu veikts pētījums par konkrētās konstrukcijas efektivitāti (kādi un cik bieži dzīvnieki to šķērso), kā arī analizētas izmaksas un ieguvumi.

Latvijā ne likumdošanas, ne praktiskā līmenī nav aktualizēta nepieciešamība veidot dzīvnieku pārejas pār autoceļiem, mazināt ekosistēmu fragmentāciju un veikt pasākumus satiksmes drošības uzlabošanā attiecībā pret savvaļas faunu.

### **Secinājumi**

Pētījuma rezultāti sniedz vairākas atziņas par IVN kvalitāti un nepieciešamajiem uzlabojumiem IVN pieejā. Iegūtie uzskaites dati uz jaunuzbūvēta apvedceļa liecina, ka tilti pār upītēm kalpo par dzīvnieku pārejām (sīkiem, vidējiem dzīvniekiem), un tos var piemērot speciāli šim nolūkam. To, ka autoceļš neizmaina dzīvnieku migrācijas ceļus un neveicina dzīvotnes fragmentāciju, nevar apgalvot, jo šīs patīltes nebija intensīvi izmantotas (neliels pēdu skaits).

IVN novērtējumiem nav vienotu kritēriju un vērtēšanas metodes biotopu, ekosistēmu, sugu un ainavu fragmentācijas novērtēšanai - katrs apraksta pa savam. Kādas aizsargājamās sugas ir, kādas tiks ietekmētas – atbildi IVN ziņojumos var sameklēt netiešu vai arī tās nav, īpaši agrāk veiktajos IVN. Dzīvnieku migrācijas ceļu noteikšana balstīta uz pieņēmumiem, avāriju gadījumiem, jo nav konkrētu datu par avāriju skaitu un vietām, kā arī nav konkrētu pētījumu par galvenajiem migrācijas ceļiem izpētes reģionā. Nav dzīvnieku mirstības uz autoceļiem uzskaites - nav problēmas; nav problēmas – nav nepieciešami risinājumi. IVN ietvaros būtu nepieciešams norādīt konkrētas vietas un tehniskos risinājumus dzīvnieku migrācijas iespēju palielināšanai un ainavu fragmentācijas mazināšanai, jo projekta īstenotājs tehniskajā projektā iestrādā IVN rekomendētos pasākumus. Ja IVN ziņojumā tie nav norādīti, tad tehniskajā projektā šis jautājums netiek risināts. IVN ziņojumos netiek piedāvāts rekomendēto pasākumu un vides kvalitātes monitorings, lai gan autoceļš ir būtisks ainavas elements, kas ir izmainījis dabisko ainavu, ietekmējis un ekspluatācijas laikā turpina ietekmēt vidi.



### **Bibliogrāfija**

1. [B.A.] (2007) *Technical Guide. Facilities and measures for small fauna.* 261, [www.setra.equipement.gouv.fr](http://www.setra.equipement.gouv.fr) (skatīts 12.04.2011).
2. [B.A.] (2009) *Valsts autoceļu gadagrāmata 2009.* Latvijas valsts ceļi, 2009, 36. [www.lvceļi.lv](http://www.lvceļi.lv), (skatīts 12.05.2011.)
3. [B.A.] (2002) *Vides nacionālā monitoringa programma Latvijai.* Bioloģiskās daudzveidības monitoringa daļa. Latvijas vides aģentūra, 59.
4. [B.A.] (2010) *Tiltu Specifikācijas 2010.* SIA "Ceļu eksperts", 239.
5. Dias L.M., Rihm S., Lieplapa L. (2007) *Project preparation process in Latvia and the Netherlands.* Partners for Roads, pp10.
6. Geneletti D. (2006) *Some common shortcomings in the treatment of impacts of linear infrastructures on natural habitat.* Environmental Impact Assessment, Review 26, 257–267.
7. Jackson, S.D. (2000) *Overview of Transportation Impacts on Wildlife Movement and Populations.* Attachment to EPIC Comment Letter on 2006 RMP dated 10\_23\_06. The Wildlife Society.
8. Jaeger J.A.G., Bowman J., Brennan J., Fahrig L., Bert D., Bouchard J., Charbonneau N., Frank K., Gruber B., Tluk von Toschanowitzet K. (2005) *Predicting when animal populations are at risk from roads: an interactive model of road avoidance behavior.* Ecological Modelling 185, 329–348.
9. Kļaviņš M., Nikodemus O., Segliņš V., Melecis V., Vircavs M., Āboliņa K. (2008) *Vides zinātne.* Rīga: LU Akadēmiskais apgāds.