

**ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ НА ЕКОЛОГИЧНИ МРЕЖИ
ПРЕЗ ТРАНСПОРТНИ КОРИДОРИ В БЪЛГАРИЯ**
Идентифициране на проблемни участъци и практически решения

**RESTORING ECOLOGICAL NETWORKS ACROSS
TRANSPORT CORRIDORS IN BULGARIA**
Identification of bottleneck locations and practical solutions



СЪДЪРЖАНИЕ

Предговор

Меморандум за сътрудничество

1. Увод
2. Пътищата и техните неблагоприятни въздействия
3. Изследвани въпроси
4. Анализи
5. Проблемни участъци
6. Приоритети
7. Описания на видове
8. Решения
9. Разходи
10. Планиране на дефрагментирането
11. Следващите стъпки

Приложение 1 Управителен съвет

Приложение 2 Мерки за намаляване на щетите, препоръчани за всеки от проблемните участъци

CONTENTS

Preface

Memorandum of Understanding

1. *Introduction*
2. *Roads and their impacts*
3. *Research Questions*
4. *Analyses*
5. *Bottlenecks*
6. *Priorities*
7. *Species descriptions*
8. *Solutions*
9. *Costs*
10. *Planning de-fragmentation*
11. *Next steps*

Annex 1 Steering Committee

Annex 2 Recommended mitigation measures for each bottleneck

5

7

9

11

13

15

41

47

49

121

131

133

137

141

142



ПРЕДГОВОР

Понастоящем България е в период на политически и социално-икономически преход и трябва да се справя с много затруднения, за да балансира между интересите на икономиката и околната среда. Едно от предизвикателствата е да се изгради устойчива пътна и железопътна мрежа, която да удовлетворява необходимостта от ефективен транспорт на стоки и пътници, но в същото време да не представлява заплаха за тези райони, които са особено значими за опазването на природата. Тази сложна задача изисква особено голямо внимание, тъй като бързо разрастващата се пътна мрежа в България, в съответствие със стратегията на Европейския съюз за изграждане на паневропейски транспортни коридори, поражда все по-нарастващи конфликти с дейността по опазване на биологичното разнообразие и изграждане на мрежата на НАТУРА 2000.

В Холандия още през 70-те години на XX в. започват да се вземат мерки за дефрагментиране на местообитанията и намаляване на бариерното действие на пътищата. От тогава до сега в страната е натрупан голям опит относно степента на въздействие на пътищата върху природната среда и необходимите мероприятия за намаляване на това въздействие. В настоящото изследване, иницирано от института ALTEERRA и Българската академия на науките, намерението е холандският опит в "пътната екология" да се използва и свърже с българските постижения в областта на опазване на биологичното разнообразие. Уверени сме, че при подобно тясно сътрудничество между Изтока и Запада проблемите, свързани с изграждането на природосъобразни транспортни коридори в България, ще може да се решават по-ефективно, като се използват най-модерни средства и методи.

Проектът, финансиран от холандското Министерство на земеделието, природата и качеството на храните и от Университета и изследователския център във Вагенинген, беше осъществен от института ALTEERRA към Университета и изследователския център във Вагенинген, в тясно сътрудничество с БАН и с още седем партньори: Републиканския фонд за пътна инфраструктура (бившата Изпълнителна агенция "Пътища"), Института по пътно и хидравлично инженерство към холандското Министерство на транспорта и благоустройството, Сдружението за дива природа БАЛКАНИ, Българското херпетологично дружество, Дружеството "Природен фонд", Европейския център за опазване на природата и Западна транспортен институт към Държавния университет на Монтана (САЩ). Ние считаме, че само такъв комплексен екип от политици, проектантите в транспорта, природозащитници и учени може да разгледа внимателно всички страни на проблема за фрагментирането на естествените местообитания и да представи план за действие, който да е базиран на

PREFACE

Bulgaria is currently in a phase of political and socio-economic transition and faces many challenges in balancing economic and environmental interests. One of these challenges is the development of a sustainable road and railroad network that facilitates the needs for efficient transport of goods and people but does not threaten areas that are especially valuable for nature conservation. Attention to this challenge is very much justified as the rapidly growing road network in Bulgaria, initiated by EU strategies to construct Pan-European Transport Corridors, is resulting in increasing conflicts with biodiversity objectives and the aim of establishing a NATURA 2000 network.

In the Netherlands the first initiatives to establish de-fragmentation measures to reduce the barrier effect of roads was taken in the 1970s. Since then much knowledge and experience has been developed in the country over the extent to which roads impact upon the natural environment and the measures that can be taken to avoid or reduce such impacts. This study, initiated by ALTEERRA and the Bulgarian Academy of Sciences, builds on this Dutch experience on "road ecology" and link it to Bulgarian expertise on the country's biodiversity. With such close cooperation between "East" and "West", we believe the questions related to the development of environmentally friendly transport corridors in Bulgaria could be addressed in a more efficient way, incorporating state-of-the-art tools and expertise.

The project, funded by the Dutch Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality and Wageningen University and Research Centre, was carried out by ALTEERRA of Wageningen University and Research Centre in close cooperation with the Bulgarian Academy of Sciences and seven other project partners: the National Road Infrastructure Fund (formerly: the Road Executive Agency), the Road and Hydraulic Engineering Institute of the Dutch Ministry of Transport and Public Works, the BALKANI Wildlife Society, the Bulgarian Herpetological Society, the Wilderness Fund, the European Centre for Nature Conservation and the Western Transportation Institute of Montana State University (USA). This mixture of policy makers, transport planners, nature conservationists and scientists within the project team meant that all relevant aspects of habitat fragmentation could be carefully addressed and a plan presented that is not only scientifically

само върху здрава научна основа, но също да е и много практичен и напълно съответстващ на текущите потребности на властите в България в усилията им да изградят устойчива пътна и железопътна мрежа.

При работата върху проекта неоченимо съдействие ни оказаха представителите на българските Министерство на околната среда и водите, Министерство на транспорта, Министерство на регионалното развитие и благоустройството, Министерство на земеделието и горите, Министерство на гържавната администрация и административната реформа, Държавната агенция по горите, Университет по архитектура, строителство и геодезия, както и Посолството на Холандия в България, които бяха членове на Управителния съвет (вж. също и Приложение 1). Формиран в такъв многообразен състав Управителният съвет имаше за цел да осигури широка подкрепа от всички заинтересовани страни за планирането и осъществяването на мерки за предотвратяване на фрагментацията на местообитанията от българската пътна мрежа. Със задоволство отбелязваме, че тази инициатива беше приета много добре от всички членове на Управителния Съвет, което допринесе за подписването от отговорните министри на Меморандум за сътрудничество за създаване на Национален план за дефрагментация на естествени местообитания на диви животни през транспортни коридори. Надяваме се този доклад да осигури на българските власти подходящите инструменти и методи да разработят и осъществят такъв план и по този начин да помогнат да се изгради една природосъобразна транспортна система и устойчива екологична мрежа.

Д-р К.Т. Слингерланд,
Генерален директор на Алтерра
към Университета и изследователския
център Вагенинген

sound but also highly practical and closely aligned to the current needs of the Bulgarian authorities in developing a sustainable road and railroad network.

Throughout the project valuable and much appreciated contributions were made by representatives of the Bulgarian Ministry of Environment and Water, Ministry of Transport and Communications, Ministry of Regional Development and Public Works, Ministry of Agriculture and Forests, Ministry of State Administration and Administrative Reform, National Forest Agency, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, and the Dutch Embassy to Bulgaria, all of whom were members of the project steering committee (see also Annex 1). This rather extensive steering committee was established with the aim of increasing the support for planning and implementing de-fragmentation measures for the Bulgarian (rail)road network. We are happy that this initiative was strongly welcomed by all members of the steering committee, as illustrated by the signing of a Memorandum of Understanding between the main ministries involved in setting up a national program for de-fragmentation of transport corridors. We hope that this report provides the Bulgarian authorities with the appropriate tools to do so and will help with the emergence of an environmentally-friendly transport system and sustainable ecological network.

Dr. C.T. Slingerland
General Director Alterra
Wageningen University and Research
Center

МЕМОРАНДУМ ЗА СЪТРУДНИЧЕСТВО

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING

За създаване на Национален план за дефрагментация на естествени местообитания на през транспортни коридори в България

Development of a National Policy Plan for Habitat De-fragmentation across Transport Corridors in the Republic of Bulgaria

Между:

Министерството на околната среда и водите

Министерството на транспорта

Министерството на регионалното развитие и благоустройството

Държавната агенция по горите

София, 5 Юни, 2008

Between:

Ministry of Environment and Water

Ministry of Transport

Ministry of Regional Development and Public Works

State Forest Agency

Sofia, June 5th, 2008

С този меморандум за сътрудничество, Министерството на транспорта, Министерството на околната среда и водите, Министерството на регионалното развитие и благоустройството и Държавната агенция по горите, изразяват своята подкрепа и намерение за междуинституционално сътрудничество за създаване на Национален план за дефрагментация на естествени местообитания на диви животни през транспортни коридори в България.

With this Memorandum of Understanding the Ministry of Environment and Water, the Ministry of Transport, Ministry of Regional Development and Public Works and the State Forest Agency express their support and commitment for inter-ministerial cooperation with regard to the development of a National Policy Plan for Habitat De-fragmentation across transportation corridors in Bulgaria.

Вярваме и очакваме, че с такъв Национален план за политика ще успеем да избегнем и намалим изолацията на естествените местообитания, в резултат от развитието на транспортната инфраструктура и ще допринесем за съхраняване на богатото биоразнообразие в България. Това ще помогне за постигането на целите на националната политика по опазване на околната среда, в съответствие с изискванията на Европейския съюз.

We believe and expect that with such a policy plan we will be better able to avoid or reduce the loss of habitat connectivity due to transportation infrastructure development, resulting in a more effective protection of Bulgaria's high biodiversity. In addition, it will allow us to better meet our national environmental policy objectives and implement EU regulations.

Настоящият технически доклад предлага редица инструменти и препоръки за разработване на такъв национален план. Докладът също така представя ситуацията в страната, относно степента на фрагментация на естествени местообитания от транспортни коридори, като идентифицира приоритетни точки на национално ниво и показва къде е най-нужно планирането на дългосрочни мерки за дефрагментация. В допълнение, този доклад дава препоръки относно прилагането на специфични мерки, намаляващи неблагоприятното влияние на пътната и железопътна инфраструктура.

The present study offers many tools and recommendations for the compilation of such a policy plan. It presents a state of the art understanding of the problem of habitat fragmentation due to transport corridors in Bulgaria and it identifies the priority locations at the national level, showing where measures to reconnect natural habitats are most urgently needed. Moreover, the report provides recommendations on specific measures that may be implemented so as to reduce the impacts of road and railroad construction or upgrading.

С цел създаване и прилагане на Национален план за дефрагментация, и в рамките на този меморандум за сътрудничество, компетентните министерства и институции, в сътрудничество с всички заинтересовани страни, ще вземат предвид препоръките на този технически доклад и ще предоставят, с оглед на своята компетентност, наличните знания

In order to develop and implement a National Policy Plan for Habitat De-fragmentation across transportation corridors in Bulgaria, the appropriate ministries will, in close cooperation with all other stakeholders, consider the recommendations provided in this report and will provide all available expertise

и опит на национално, регионално и местно ниво за прилагане на мерки за съхранение на природните ценности на България.

За ефективно прилагане на клаузите залегнали в този меморандум в три месечен срок от подписването му, всяка една от компетентните институции ще определи координатор на дейностите, извършващи се в рамките на този меморандум за сътрудничество.

Като оценяваме приноса на всички действащи лица и партньори при реализацията на българо-холандския проект: „Възстановяване на екологичните мрежи през транспортни коридори в България”, изразяваме благодарност към холандското Министерство на земеделието, природата и качеството на храните, и посолството на Холандия, за предоставената възможност за реализацията на това проучване и за иницирането на успешно междуинституционално сътрудничество в сферата на дефрагментация на естествени местообитания в България. Вярваме, че резултатите от тази инициатива ще допринесат за потигане на по-устойчиво социално, икономическо и екологично развитие в България.

Този меморандум за сътрудничество влиза в сила от датата на подписването му.

at national, regional and local level to implement the protective measures necessary to conserve Bulgaria's natural values. To facilitate an effective implementation of the provisions of this Memorandum of Understanding, each of the responsible ministries shall within three months from this Memorandum of Understanding coming into effect designate a “coordinator”, who shall be responsible for coordinating the activities associated with this Memorandum of Understanding.

We acknowledge the contribution of all actors involved in the Dutch-Bulgarian project “Restoring Ecological Networks across Transport Corridors in Bulgaria” and would like to thank the Dutch Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality and the Dutch Embassy in Sofia for providing the opportunity to conduct this baseline research that initiated a successful inter-institutional cooperation with regard to habitat fragmentation in Bulgaria. We believe that the results of this cooperation will help to achieve a more sustainable socio-economic and environmentally conscious development in Bulgaria. This Memorandum of Understanding shall become effective on the date of signature.

Министър на околната среда и водите The Minister of Environment and Water	Министър на транспорта The Minister of Transport	Министър на регионалното развитие и благоустройството The Minister of Regional Development and Public Works	Прегсегател на Държавна агенция по горите The Director of the State Forest Agency
			
Dzhevdet Chakarov	Peter Mutafchiev	Asen Gagauzov	Stefan Urukov

Този меморандум за сътрудничество е подготвен и подписан в рамките на Българо-Холандския ББИ-МАТРА проект Възстановяване на Екологичните Мрежи през Транспортни Коридори в България, 2006-2008.

This memorandum of understanding has been prepared and signed within the framework of the Dutch-Bulgarian BBI MATRA Project Restoring Ecological Networks across Transport Corridors in Bulgaria, 2006-2008.

1. УВОД

INTRODUCTION



Районите на населените места, промишлените и земеделски зони, транспортните коридори и техният непрекъснат растеж често засягат местности с девствена природа и обитаващите ги диви животни и растения. Унищожаването и изолирането на дивата природа в резултат от подобни човешки дейности се нарича разкъсване (фрагментиране) на естествените местообитанията (хабитатите). Транспортните коридори, които са предимно шосета, автомагистрала и железопътни линии, са сред най-важните причини за разкъсване на местообитанията. Те не само унищожават естествените местообитания, но също така влошават качеството на прилежащите зони, възпрепятстват придвижванията на сухоземните животни по терена и повишават смъртността им чрез пътни инциденти. Подобно въздействие може да увеличи опасността от (локално) изчезване на определени видове, особено на такива, които вече са уязвими или застрашени.

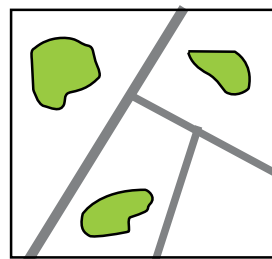
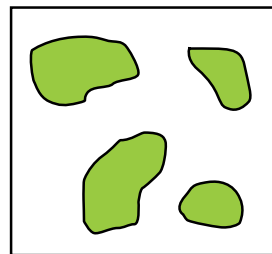
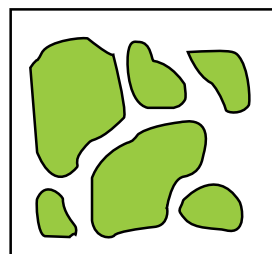
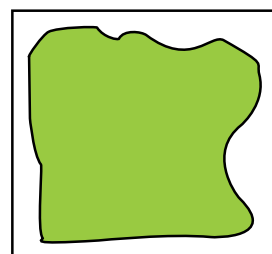
В България са разработени планове за значително подобряване и разширяване на пътната мрежа, включваща и пет паневропейски транспортни коридора. Съществуващите транспортни коридори и предложените разширения заплашват дивата природа и засягат изграждането и функционалните възможности както на националната, така и на Паневропейската екологична мрежа Natura 2000.

Установено е, че съществуващите и планираните нови пътни (шосейни) и железопътни мрежи може да се съвместят с изграждането на кохерентни екологични мрежи чрез предприемането на съответни действия за изграждане на прелезни съоръжения и предпазни огради. При това въпросите за опазване на биоразнообразието трябва да се взимат предвид още от най-ранните етапи на транспортното планиране. Това изследване има за цел да идентифицира и приоритизира участъците от пътната и железопътна мрежа в България, за които може да е необходимо смекчаване на отрицателните последици, и да даде препоръки за предотвратяване или намаляване на щетите при идентифицираните проблеми. Общата цел на проекта е в днешното време на усилено разширяване на пътната и железопътна система да разработи инструменти и методи, които да послужат на органите на властта в България и на заинтересованите страни да изготвят национална програма за дефрагментиране на хабитатите, нахъсани от транспортни коридори с цел да се опази биологичното разнообразие и да се изгради кохерентна и устойчива екологична мрежа в страната.

Urban, industrial or agricultural areas, transportation corridors, and their continued growth often affect pristine natural areas and the wildlife that depends on these areas. The loss and cutting up of natural areas through these anthropogenic activities is commonly referred to as "habitat fragmentation". Transportation corridors, mostly roads and railroads, are among the main causes of habitat fragmentation. They not only cause the loss of natural habitats but also affect the quality of adjacent habitats, hinder the movement of ground-dwelling animals across the landscape and increase wildlife mortality through vehicle collisions. These impacts can increase the risk of (local) extinction for certain species, especially those that are already vulnerable or endangered.

In Bulgaria plans have been developed to substantially upgrade and expand the national road and railroad networks, including five Pan-European Transport Corridors. The existing transportation corridors and the proposed extensions pose a threat to wildlife and affect the development and functionality of both a national and Pan-European Ecological Network (PEEN), including the designation and protection of NATURA 2000 sites.

It has been shown that existing and planned road and railroad networks do not necessarily inhibit the development of a coherent ecological network. However, biodiversity issues should be taken into account from the early stages of transport planning onwards. This study aims to identify and prioritize sections of the Bulgarian road and railroad network where mitigation be required and provides recommendations to avoid or mitigate the problems identified. The overall objective of the project is, in these times of extensive expansion of the road and railroad systems, to develop tools to help the Bulgarian authorities set up a national program to minimize the fragmentation effects of these transportation corridors so as to preserve biodiversity and develop a coherent and sustainable ecological network across the country.



Hucka
Low

Фрагментация на хабитата
Habitat fragmentation

Bucoka
High

Фрагментиране на естествените хабитати чрез унищожаване или намаляване на размера на природни зони и чрез изграждане на бариери като пътища и железопътни линии. В резултат от това популациите на диви животни се изолират една от друга. Транспортните коридори заплашват с фрагментиране както сухоземните, така и водните местообитания.

Fragmentation of natural habitats through loss or reduction in the size of nature areas and the construction of barriers, such as roads and railroads. As a result, wildlife populations become isolated from one another. Both terrestrial and aquatic habitats are vulnerable for fragmentation due to transport corridors.

2. ПЪТИЩАТА И ТЕХНИТЕ НЕБЛАГОПРИЯТНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ

ROADS AND THEIR IMPACTS

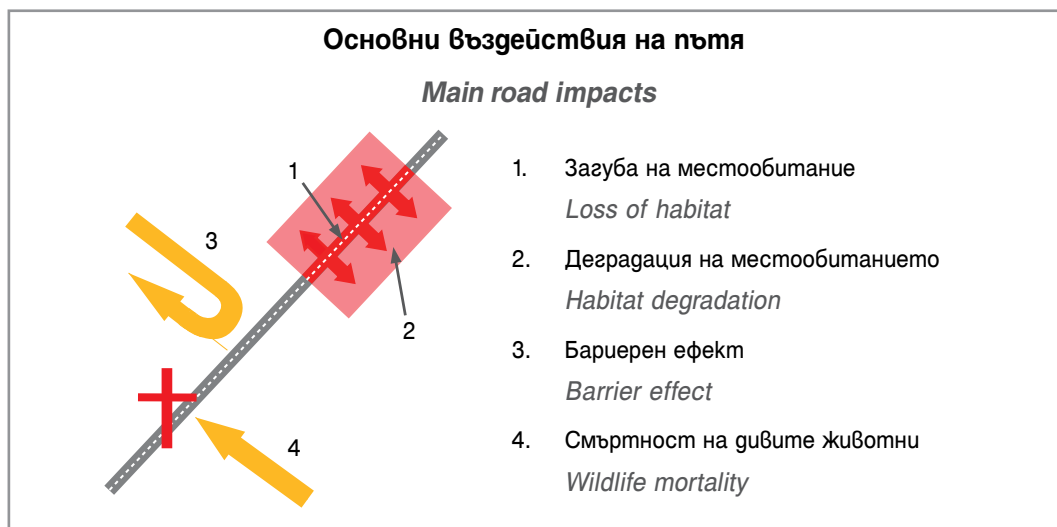


Транспортните коридори като пътища и железопътни линии са главна причина за накъсване на местообитанията. Те не само унищожават естествените хабитати, защото заемат пространството, но също влошават качеството на прилежащите зони, например чрез замърсяване, шум, хидрологични въздействия и светлинно замърсяване. Освен това транспортните коридори възпрепятстват придвижванията на сухоземните животни по терена, което може да доведе до все по-голяма изолация на популациите им. И на края, но не и по значение, пътищата повишават смъртността в популациите от диви животни в резултат от сблъсъци с превозни средства. Всички тези въздействия може да увеличат опасността от (локално) изчезване на някои видове, особено на такива, които вече са уязвими или застрашени.

Пътищата може да пресичат важни местообитания и да ограничават движенията на дивите животни между хабитатите от двете страни на пътя. В резултат от това може да се окажат изолирани относително малки групи животни, което намалява вероятността за тяхното оцеляване. Физичните характеристики на пътя може да са непреодолима бариера за някои видове, а други може да отбягват самия път и всички свързани с него безпокойства.

Transport corridors, such as roads and railroads, are a major cause of habitat fragmentation. Transport corridors not only cause the loss of natural habitats due to their demand for space, but also affect the quality of adjacent habitats due to, for example, pollutants, noise, hydrological impacts or light pollution. Furthermore, transport corridors hinder movements of ground-dwelling animals through the landscape, which may result in the increased isolation of wildlife populations. Last but not least, transport corridors can increase unnatural wildlife mortality due to collisions with vehicles. All these impacts can increase the risk of the (local) extinction of wildlife species, especially those that are already vulnerable or endangered.

Roads can bisect important wildlife habitats and reduce animal movements between habitats on opposite sides of the road. As a result, relatively small groups of animals can become isolated, reducing their viability and likely survival. For some species the physical features of the transportation corridor can be an absolute barrier. Other species may avoid the road corridor and associated disturbance altogether.





Много животни стават жертва на удар с превозно средство. Средно големите и едрите хищници като мечката и видрата са особено застрашени от това, понеже обитават обширни територии и при ежедневните си преходи може да пресичат множество пътища. Голям брой земноводни като жаби и гъждовници загиват при сезонните си миграции към и от местата за размножаване. Влечуги като костенурките и змиите пресичат пътя бавно или дори са привлечени от топлината му повърхност, затова съществува голяма опасност да бъдат прегазени. Освен сухоземни животни, автомобилите и влаковете блъскат също и птици. Особено застрашени са забулените сови, както и много други грабливи птици, понеже крайпътните банкети за тях са привлекателни ловни територии.

Many animals are hit by vehicles. Medium-sized and large carnivores, such as bears and otters are especially vulnerable as they have large home ranges and may encounter many roads during their daily movements. Large numbers of amphibians, such as toads and salamanders, suffer from road-kill during their seasonal migrations towards or from their breeding sites. Reptiles, such as tortoises and snakes, cross roads slowly or are even attracted by the warm microclimate of the road surface and consequently are highly at risk of being killed by traffic. In addition to terrestrial animals, bird species are also hit by cars and trains. Barn owls, as well as many other birds of prey, are especially vulnerable, because the verges of railways and roads provide attractive feeding habitats.

3. ИЗСЛЕДВАНИ ВЪПРОСИ

RESEARCH QUESTIONS



Общата дължина на автомобилните и железните пътища в България е съответно 18 744 км (извън урбанизираните територии) и 4 345 км. Съществена част от тези транспортни мрежи пресича ценни природни територии и е в състояние да влияе отрицателно върху биологичното разнообразие. В настоящия доклад са идентифицирани и приоритизирани всички участъци от пътната и железопътна мрежа в България, за които може да се очаква, че ще вредят върху жизнеспособността на популациите на диви животни. Освен това са дадени препоръки за решаването на откритите проблеми. По-специално този доклад обхваща следните важни въпроси:

- Кои участъци от пътната и железопътна мрежа са проблемни от екологична гледна точка?
- На кои от тези проблемни участъци най-спешно трябва да се обърне внимание?
- Какви мерки са необходими, за да се решат проблемите?
- Какви ще са разходите за тези мерки?
- Как може да се осъществи дадена програма за дефрагментиране?

The total paved road and railroad length in Bulgaria is 18,744 (outside urban areas) and 4,345 km, respectively. A considerable amount of these transport networks cross valuable natural areas and have the potential to negatively affect biodiversity. In this report we identify and prioritize all those sections of the Bulgarian road and railroad network that are expected to significantly affect the viability of wildlife populations. Furthermore, we provide recommendations to address the identified problems. More specifically the questions that this report addresses are:

- *What sections of the rail and road networks are bottleneck locations from an ecological point of view?*
- *Which of these bottleneck locations need to be addressed most urgently?*
- *What measures could be taken to solve the problems?*
- *What are the costs of such measures?*
- *How can a de-fragmentation program be implemented?*

Подбрани индикаторни видове с различен размер на обитавана територия и способност за разселване, представителни за определени типове екосистеми

Selected indicator species varying in home range size and dispersal capacity, representing a range of ecosystems

- = Гора / *Forest*
- = Горски храсталак / *Woodland shrub*
- = Степно пасище / *Steppe grassland*
- = Мочур-Река-Езерце / *Wetland-River-Pond*

Необходима площ на хабитата (km ²) <i>Habitat area requirements (km²)</i>	Способност за разселване (km) <i>Dispersal capacity (km)</i>						
	<1	1-3	3-7	7-15	15-25	25-35	>35
0-0.1	Костенурки <i>Tortoises</i>	Красава жаба <i>Common toad</i>					
	Лалугер <i>Souslik</i>	Смок мишкар <i>Aesculapian snake</i>					
		Пъстър смок <i>Blotched snake</i>					
0.1-1			Пъстър нор <i>Marbled polecat</i>				
1-5				Дива котка <i>Wildcat</i>			
5-10					Зламка <i>Pine marten</i>		
10-50					Вигра <i>Otter</i>		Кафява мечка <i>Brown bear</i>
>50						Благороден елен <i>Red deer</i>	Вълк <i>Wolf</i>



За да се идентифицират проблемните участъци по пътната и железопътна мрежа в България, беше приложено съчетание от две стратегии. Първата, експертен-модел на основата на GIS (Географски информационни системи) беше използвана за изследване на антропогенното въздействие от страна на съществуващите и запланираните транспортни коридори върху жизнеспособността на популациите на дивите животни. Втората стратегия включи консултации с експерти относно това къде според тях са по-важните проблемни участъци в транспортната мрежа. В това изследване са използвани и двата подхода, тъй като разработването на националната програма за дефрагментиране в Холандия¹ показва, че проблемните участъци се определят най-добре, ако моделните анализи на популационната жизнеспособност на дивите животни се съчетаят с познанията на специалистите за специфичната ситуация на място.

Пътищата вредят на много видове диви животни. Тъй като е невъзможно да се погложат на анализ всички видове в България, чувствителни към въздействието на пътищата, бяха подбрани дванадесет ключови вида диви животни, които бяха използвани като индикаторни при оценката на проблемните участъци в пътната мрежа на страната. Видовете са избрани по такъв начин, че да са представителни за всички най-важни типове екосистеми. Сред тях освен това има гребни, средни и едри видове, защото бариерният ефект на пътищата може да зависи от размерите на животното, площта на неговата територия и способността му да се придвижва между отделните участъци от местообитанието. Избрани бяха 8 вида бозайници, 3 вида влечуги и 1 вид земноводни.

To identify bottleneck locations in the Bulgarian road and railroad network we used a combination of two strategies. First, an expert-based GIS model was used to study the impact of existing and planned human transport corridors on the viability of wildlife populations. Second, experts were consulted for their opinion of important ecological bottleneck locations. The two methods were included and combined in the study, as the development of a national program for de-fragmentation in the Netherlands¹ has shown that bottleneck locations are best assessed when model analyses of the viability of wildlife populations on a national scale are combined with expert knowledge of the local situation.

Many wildlife species are affected by roads. Since it would not be feasible to analyze all the species in Bulgaria that might be sensitive to road impacts, twelve key wildlife species were selected and used as indicators to assess bottleneck locations in Bulgaria's transport network. The species were selected so as to represent all the major ecosystem types in the country. Moreover, a range of small, medium and large animal species were selected, as the barrier effect of roads can vary according to the size of the species, the size of their home ranges and their ability to move between habitat patches. The selection consisted of 8 mammal, 3 reptile, and 1 amphibian species.

¹ Буж: / See: Van der Grift, E.A. 2005. De-fragmentation in the Netherlands: A success story? *GAIA* 14 (2): 144-147

Характерни особености на избраните индикаторни видове

Кафява мечка (*Ursus arctos*)

Кафявата мечка се среща предимно в планините на Централна и Югозападна България. Тя живее в разнообразни планински хабитати, но обикновено обитава обширни гори с полянки и обилен шубрак от плодни храсти и треви, с неравен терен и скалисти места. В планинските и полу-планинските райони местообитанията на мечката включват и ландшафти със земеделско-пасищен характер. Като правило мъжките и женските се срещат само през брачния сезон. Мечката е териториално животно, с обширна индивидуална територия, като територията на мъжкия може частично да припокрива територията на няколко женски. Границите на територията ѝ често съвпадат с пътища, което показва, че пътищата са препятствия при ежедневните ѝ преходи. Кафявата мечка дневно може да измине голямо разстояние - 35 km и повече, когато си търси нова територия. Пътищата може да пречат на тези движения, защото преграждат естествените миграционни маршрути. Смъртта при пътно-транспортни произшествия е една от главните преки заплахи за популациите на мечките. Кафявата мечка е в списъците от Приложения 2 и 4 на Директивата за хабитатите на Европейския съюз.



Brown bear (Ursus arctos)

Brown bears occur mainly in the mountain ranges of central and southwest Bulgaria. They occupy a variety of mountain habitats but typically inhabit extensive and remote forests with openings and rich undergrowth of fruit bushes and grasses, rugged topography and rocky outcrops. Agro-pastoral landscapes are also part of brown bears' habitat. Brown bears are solitary animals. Males and females usually only meet in the mating season. Brown bears are territorial, with large home ranges, the boundaries of which often coincide with roads, indicating that roads are barriers to their daily movements. Brown bears are able to move over large distances – 35 km or more – when searching for new territories. Roads may hinder those movements if they block ancient migration routes. Traffic related mortality of bears, on both roads and railroads, is one of the major direct threats to bear populations. The brown bear is listed in annexes 2 and 4 of the EU Habitat Directive.

Вълк (*Canis lupus*)

Вълкът се среща в цялата страна с изключение на северозападните части на Дунавската равнина и равнинните части на Тракийската низина. Вълците живеят в разнообразни хабитати, но типичното им местообитание са обширни гори в планините или предпланините. Заселват се също и в гори в низините, гористи храсталаци и открити пасища, но тези местообитания може да се класифицират като субоптимални. Вълците са териториални животни, които се движат на малки глутници, състоящи се от доминиращата женска, доминиращия мъжки и двете последни техни поколения. Те заемат обширна територия и ежедневно изминават големи разстояния, търсейки храна. Когато си търсят нова територия, те могат да изминават дневно повече от 35 km. Пътищата може да пречат на тези движения и превозните средства могат да причинят смъртта на млади вълци. Вълкът е в списъка от Приложение 2 на Директивата за хабитатите на Европейския съюз.

Wolf (*Canis lupus*)

Wolves occur in south, central, and north central to northeast Bulgaria. They occupy a variety of habitats but typically inhabit large and remote forests, either in mountainous regions or in the foothills of the mountain ranges. Lowland forests, woodland shrub and open grassland areas are also used but can be classified as sub-optimal habitat. Wolves are territorial animals that live in small packs, usually of a dominant female and a dominant male with their last two generations of offspring. In the winter packs may be bigger. They occupy large home ranges and move over large distances each day to find food. Wolves are able to move over large distances – 35 km or more – when searching for new territories. Roads may hinder those movements, but more importantly, (young) wolves are frequently killed by vehicles. The wolf is listed in annex 2 of the EU Habitat Directive.



Характерни особености на избраните индикаторни видове

Благороден елен (*Cervus elaphus*)

Благородният елен се среща почти повсеместно в горските части на България, макар извън ловните стопанства най-често е с ниска плътност поради голямата ловна преса. Той обитава разнообразни хабитати, но обикновено живее в гористи райони и близките до тях естествени пасища до надморска височина около 2200 m. Мъжките елени проявяват териториалност през размножителния си период, като доминиращият мъжки формира свой харем, който охранява при придвижване през територията си. Извън размножителния сезон елените продължават да се движат на стада, при което кошутите с малките и пограсналите еленчета се държат отделно от малките “ергенски” групи млади мъжкарци, а възрастните мъжки живеят сами. Елените заемат обширни територии и лесно изминават на ден 10 km и повече, дирейки най-добрата паша. Те могат, особено мъжките, да правят големи преходи – до над 25 km, когато си търсят нова територия. Пътищата може да пречат на това придвижване, донякъде понеже животните са склонни да отбягват да се доближават до пътища. Младите еленчета изглеждат са най-силно застрашени от прегазване на пътя.



Red deer (*Cervus elaphus*)

Red deer occur in almost every part of Bulgaria, although usually in low densities due to hunting pressure. They occupy a variety of habitats but typically inhabit woodlands, agro-forestry areas, natural grasslands and heath lands, up to an altitude of about 2200 m. Red deer only show signs of territoriality during the breeding season, when dominant males move with the females within their home range. Outside the breeding season red deer are gregarious animals too; females, calves and sub-adults form herds that are separate from small 'bachelor' groups of young males. Adult males usually live alone outside the breeding season. Red deer occupy large home ranges and can easily move 10 km or more during one day to find the best foraging grounds. Red deer, especially males, are able to move over large distances - 25 km or more – when searching for new territories. Roads may hinder those movements, particularly because the animals tend to avoid the vicinity of roads. Young red deer seem most vulnerable to being killed by collisions with vehicles.

Дива котка (*Felis silvestris*)

Дивата котка се среща навсякъде из България, където има гори. Тя обитава разнообразни хабитати, но обикновено живее в стари широколистни или смесени гори и храсталаци в ниските части на планините или в хълмисти местности. По-малко вероятно е видът да бъде намерен в иглолистни гори, земеделски или горскостопански участъци. Дивата котка живее по единично и е силно териториална. Мъжкият по-специално заема обширна индивидуална територия. Макар и да се събира с женската само за брачния сезон, неговата територия като правило се припокрива с териториите на няколко женски. За една нощ дивата котка изминава средно няколко километра в търсене на храна, но може да покрие голямо разстояние от над 10 km, ако си търси нова територия. Пътищата може да пречат на тези преходи и младите екземпляри могат да стават жертва на транспортни инциденти. Дивата котка е в списъка от Приложение 4 на Директивата за хабитатите на Европейския съюз.

Wildcat (*Felis silvestris*)

Wildcats occur in almost every part of Bulgaria where forests are present. They occupy a variety of habitats but typically inhabit old broad-leaved or mixed forests and shrub vegetations in low mountainous or hilly areas. To a lesser extent the species can be found in coniferous forest and agro-forestry areas. Wildcats are solitary and highly territorial animals. Males in particular keep large home ranges. Although males and females only meet during the mating season, male territories usually overlap with several female territories. On average wildcats move several km a night to find food. They can cover large distances – 10 km or more – during the search for new territories. Roads may hinder those movements, but more importantly, (young) wildcat are frequently killed by vehicles. The wildcat is listed in annex 4 of the EU Habitat Directive.



Характерни особености на избраните индикаторни видове

Златка (*Martes martes*)

Златката се среща по високите части на Рила, Пирин, Западните Родопи и Централния Балкан. В някои случаи видът може да се намери и в по-ниски планински местности, например в Странджа и Лудогорието. Тя обитава разнообразни горски хабитати: стари широколистни (букови), смесени и иглолистни гори. Златката е силно териториално животно. Индивидуалната територия е с различна площ в зависимост от наличието на храна. Мъжките заема по-голяма територия, която обикновено се припокрива с териториите на няколко женски. Средно златката изминава за нощ 5 до 6 километра, докато търси храна, но лесно може да се придвижи и на по-големи разстояния – над 10 km, ако си търси нова територия. Птищата може да попречат на такива преходи, но по-съществено е, че причиняват висока смъртност сред златките.



Pine marten (Martes martes)

Pine martens occur in the high mountain ranges of Rila, Pirin, the Western Rhodopes and the Central Balkan. The species can also be found in some low mountain areas, such as Strandja and the Ludogirrie. They occupy a variety of forest habitats: old broad-leaved (beech), mixed or coniferous forests. Pine martens are solitary and territorial animals. Home ranges differ in size depending on food conditions. Males keep larger home ranges, which usually overlap with several female territories. On average pine martens move 5 to 6 km a night to find food. They can easily cover longer distances – 10 km or more – when searching for new territories. Roads may hinder those movements, but more importantly, cause high road mortality.

Речна видра (Lutra lutra)

Видрата се среща край реките и във влажните зони практически повсеместно из България с изключение на някои земеделски райони на североизток, покрай реките в населените места и при надморска височина над 1500 m. Тя се заселва най-често край реки, но също и край блата и езера, заобиколени с гъста естествена растителност, както и по скалистите участъци на брега на Черно море. Видрата е териториално животно. Територията ѝ е по протежение на речния или морския бряг. Индивидуалната територия на мъжкия е до 20 km дължина на реката, в зависимост от качеството на местообитанието. Тя обикновено се припокрива с териториите на две или три женски, както и с тези на няколко погроставащи видри. При ежедневните си придвижвания видрата често обхожда всички части на територията си. При това тя рядко се отдалечава на повече от 100 метра от водата, но може да измине до 20 km по суша, когато си търси нова територия, например през лятото, ако реката пресъхне. Видрите често загиват по пътищата, защото са склонни да пресекат платното, ако под моста няма удобен бряг или пътека. Видрата е в списъците от Приложения 2 и 4 на Директивата за хабитатите на Европейския съюз.

Otter (Lutra lutra)

Otters can be found around rivers and in wetlands in practically all parts of Bulgaria except for some agricultural parts in the northeast, along rivers in populated areas and at altitudes of >1500 m. They primarily occupy natural rivers, but also are found in wetlands, lakes surrounded with dense natural vegetation and along the Black Sea coast. Otters are territorial animals. Home ranges are established on river banks. Male home ranges cover up to 20 km of river length, depending on the quality of the habitat. These usually overlap with one or two female territories as well as the home ranges of several sub-adults. During their daily movements otters often visit all parts of their territory. Otters rarely move more than a hundred meters away from the water during these daily movements, but may cover up to 20 km overland when searching for new territories, for example in summer when rivers may dry up. Otters are often killed on roads as they tend to cross the road at grade if no suitable river bank or walkway exists under road bridges. The otter is listed in annexes 2 and 4 of the EU Habitat Directive.



Характерни особености на избраните индикаторни видове

Пъстрият пор (*Vormela peregusna*)

Пъстрият пор се среща най-вече в североизточните и югоизточните части на страната и по високите полета на Западна България. Той отбягва горите и се заселва главно по пасища и земеделски земи със значителен дял на естествената растителност по откритите речни равнини. Пъстрите порове са самотни и териториални животни. Индивидуалните им територии са сравнително малки и обикновено се припокриват до известна степен. В границите на територията си порът е “скитник”, като на всеки два-три дена сменя ловното поле и дупката си. Денонощните преходи на пъстрия пор са къси, най-често до 1200 m за нощ в търсене на храна. Но той лесно може да измине и по-големи разстояния – над 3 km, когато си търси нова територия. Поровете често загиват по пътищата. Пътищата накъсват местообитанията им и нерядко служат като граници на териториите им. Пъстрият пор е в списъците от Приложения 2 и 4 на Директивата за хабитатите на Европейския съюз.



Marbled polecat (*Vormela peregusna*)

Marbled polecats mainly occur in the northeastern and southeastern parts of the country and in the high plains of western Bulgaria. They avoid forests and primarily occupy steppe grasslands and agricultural areas and open river plains with considerable areas of natural vegetation. Marbled polecats are solitary and territorial animals. Home ranges are relatively small and usually overlap somewhat. Marbled polecats are 'nomadic' within their home ranges changing their foraging areas and burrows every two to three days. The daily movements of marbled polecats are limited, usually up to 1200 m a night to find food. They can easily cover longer distances – 3 km or more – when searching for new territories. Marbled polecats are often killed on roads. Roads fragment their habitats and frequently become territorial boundaries. The marbled polecat is listed in annexes 2 and 4 of the EU Habitat Directive.

Лалугер (*Spermophilus citellus*)

Лалугерът се среща главно в северните и централни райони на страната, но също може да се намери и в ограничени райони на югозапад и югоизток. Обитава преди всичко степни пасища и открити гористи местности, но също и земеделски земи със значителен дял на естествена растителност. Лалугерите живеят на колонии и не са териториални. Те са активни през деня и спят зимен сън от септември до март. Териториите им са с малка площ, обикновено под 2 ha. В границите на територията те заемат няколко гунки. Ежедневните преходи на лалугера са къси, най-често до на 150 m от гунката му за една нощ, докато си търси храна. Той спокойно може да измине и по-голямо разстояние – до 1 km, когато си търси нова територия. Пътищата, включително и второстепенните, са заплаха за лалугерите, понеже представляват преграда и заради голямата смъртност по тях. Лалугерът е в списъците от Приложения 2 и 4 на Директивата за хабитатите на Европейския съюз и е определен като застрашен вид в Червения списък на застрашените видове на Международния съюз за опазване на природата (IUCN).

Souslik (*Spermophilus citellus*)

Sousliks mainly occur in the northern and central parts of the country but can also be found in smaller areas in the southwest and southeast. They primarily occupy steppe grasslands and open woodlands, but also use agricultural areas with considerable areas of natural vegetation. Sousliks live in colonies and are non-territorial animals. They are active during the day but hibernate from September to March. Home ranges are small, usually less than 2 ha. Within their home range they occupy several burrows. Their daily movements are limited, usually up to 150 m from their burrow a night to find food. They can easily cover longer distances – up to 1 km – when searching new territories. Roads, including minor ones, form a threat because of their barrier effect and road mortality. The souslik is listed in annexes 2 and 4 of the EU Habitat Directive and classified as vulnerable on the IUCN Red List of Endangered Species.



Характерни особености на избраните индикаторни видове

Смок мишкар (*Zamenis longissimus*)

Смокът мишкар е широко разпространен в България, но се среща преди всичко в централните и южни райони до надморска височина 1600 м. Той заема разнообразни хабитати, но предпочита редки листопадни гори, горски храсталаци и ливади покрай горите. В южната част на ареала си смокът мишкар спи зимен сън от октомври до края на март, а в северната – от септември до април-май. Неговата индивидуална територия е малка, обикновено 2 до 3 ха. За денонощие се придвижва само до няколкостотин метра, в зависимост от наличието на храна. През размножителния сезон мъжият може да измине до 2 km, докато си намери женска. През този период и женската също може да покрие значителни разстояния, за да открие удобно място да снесе яйцата си. През сухото лято سموковете могат да предприемат миграции в търсена на територии с подходяща влажност. Пътищата като правило не представляват физически пречки за този вид, обаче често при опит да пресече платното животното бива прегазено. Смокът мишкар е в списъка от Приложение 4 на Директивата за хабитатите на Европейския съюз.



Aesculapian snake (Zamenis longissimus)

Aesculapian snakes are widely distributed in Bulgaria but primarily occur in the central and southern parts of the country, up to an altitude of 1600 m. They occupy a variety of habitats but prefer open deciduous forests, woodland shrubs and meadows on forest edges. Aesculapian snakes hibernate from October to the end of March in the southern parts of their range and from September to April-May in the north. Home ranges are small, usually 2 to 3 ha. Their daily movements are limited, usually up to several hundred meters depending on feeding conditions. During the breeding season males can move up to 2 km to find females. In the same period females may also travel considerable distances to find suitable egg laying sites. During warm summer days, long distance migrations occur towards water bodies. Roads usually do not present a territorial barrier for the species, but they are frequently subject to road-kill when attempting to cross them. The Aesculapian snake is listed in annex 4 of the EU Habitat Directive.

Пъстър смок (*Elaphe sauromates*)

Пъстрият смок се среща главно в югоизточна България и по поречието на р. Дунав на север. Той обитава разнообразни хабитати, но предпочита редки листопадни гори, горски храсталаци, плетища, скалисти обрасли склонове и крайгорски ливади. Може да се намери също и из мочурища или близо до езера и реки. Индивидуалната му територия е относително голяма, с оптимално местообитание около 7 ха, но е много по-обширна, ако условията не са добри. Денонощните му преходи са ограничени, обикновено не надхвърлят няколкостотин метра. За сега няма информация за разстоянията, които изминава при разселване, но се приема, че са сходни с тези при смока мишкар. Пътищата като правило не представляват физически препятствия за този вид, обаче често животните загиват при опит да пресекат платното.

Blotched snake (*Elaphe sauromates*)

Blotched snakes occur primarily in the southeast of Bulgaria and along the Danube River in the north. They occupy a variety of habitats but prefer open deciduous forests, woodland shrubs, hedges, rocky overgrown hillsides and meadows on forest edges. They can also be found in marshy areas and near ponds or streams. Home ranges are relatively large, in optimal habitats about 7 ha, but much more if conditions are poor. Their daily movements are limited, usually up to several hundred meters. Currently there is no information available on their dispersal distances, but these are assumed to be similar of those of the Aesculapian snake. Roads do not usually present territorial barriers for the species but are the cause of frequent road-kill when snakes try to cross.



Характерни особености на избраните индикаторни видове

Костенурки (*Testudo hermanni* и *Testudo graeca*)

Шипоопашатата и шипобегрената костенурки са широко разпространени в България, но с по-високи плътности се срещат в долината на р. Струма (на юг от Кресненското гефиле), в ниските части на Родопите, Огражден, Славянка, Беласица, Средна гора, Сакар и Странджа. Костенурките са много редки или са изчезнали в райони с интензивно земеделие и в близост до по-големите населени места. Те заемат разнообразни местообитания до надморска височина 1600 m, но предпочитат селско- и горскостопански участъци в хълмистите низини, обрасли с гъсти храсталаци, редки листопадни гори с добре развит храстов етаж и земеделски земи със значителен дял на естествената растителност. Снасят яйцата си по слънчеви склонове с храсти и в редки гори. Активни са през деня, но по време на летните горещини всички костенурки избягват да се движат из открити местности и по-голямата част от деня прекарват скрити близо до постоянен източник на вода с обилна свежа зеленина. Костенурките спят зимен сън от октомври до април в дупки по пясъчливи южни склонове, обрасли с храсталак. Индивидуалните им територии са малки, обикновено в оптимални хабитати са около 4 ha. Денонощните им преходи са ограничени, най-често са под 100 m. Придвижванията им при разселване се оценяват на по-малко от 1 km. Голям брой костенурки намират смъртта си по пътищата. Освен това пътищата нарушават местообитанията им и причиняват тяхната деградация, а и автомобилните пътища, и железопътните линии могат да представляват физични бариери по пътя на костенурките. Шипоопашатата и шипобегрената костенурки са в списъците от Приложения 2 и 4 на Директивата за хабитатите на Европейския съюз и са класифицирани като *уязвими* и видове с *нисък риск* в Червения списък на застрашените видове на Международния съюз за опазване на природата.



Tortoises (*Testudo hermanni* and *Testudo graeca*)

Hermann's tortoise and the spur-thighed tortoise are widely distributed in Bulgaria, though their highest densities are in the Struma River valley, the Rhodopes and Strandja. Tortoises are very rare or have completely disappeared in areas with intensive agriculture and close to larger settlements. They occupy a variety of habitats up to an altitude of 1600 m but prefer agro-forestry areas in the hilly lowlands with woodland shrubs, open deciduous forests with a well-developed shrub layer and agricultural land with significant areas of natural vegetation. Preferred nesting sites include sunny slopes with bushes and open woodland. They are active during the day but in the heat of the summer all tortoises avoid moving in exposed habitats and much of their day is spent in retreat, close to a permanent water source, surrounded by fresh and green vegetation. Tortoises hibernate from October to April in burrows on sandy slopes covered with bushes with a southern exposure. Home ranges are small, usually about 4 ha in optimal habitats. Their daily movements are limited, usually less than 100 m. Dispersal distances are estimated as less than 1 km. Roads cause a high level of road-kill and also induce disturbance and habitat degradation. Both roads and railroads can be physical barriers to tortoise movements. The Hermann's tortoise and the Spur-thighed tortoise are listed in annexes 2 and 4 of the EU Habitat Directive and classified as low risk and vulnerable respectively on the IUCN Red List of Endangered Species.

Кростава жаба (*Bufo bufo*)

Кростава жаба е широко разпространена в България, с изключение на високите части на планините (над 1200 m) и градовете. Типично кростава жаба обитава влажни зони в широколистни гори с гъста растителност и отчетлив микрорелеф, а също и смесени и иглолистни гори, редки горички и горски храсталаци. Отбязва широки открити места, но в горски ландшафти често живее например в храсти, ливади, ниви, градини и лозя. Снася яйчните си шнулове в езера, канали, големи локви и потоци с относително чиста вода, много разнообразни по площ и дълбочина. Кростава жаба живее по единично. Среца се на големи групи само в брачния период. Жабите спят зимен сън поединично или на малки групи в изгнили дървета и дупки, а понякога – в потоци и извори, от септември-ноември до март-май в зависимост от надморската височина и географската ширина. Индивидуалната територия на кростава жаба е малка, обикновено пог 1 ha в оптимално местообитание. Денонощните преходи са много ограничени, най-често пог 100 m. Разстоянията, които изминава при сезонните миграции между мястото на зимния сън и мястото за размножаване или между нея и летния хранителен участък, са до 2.5 km. По пътищата загиват голям брой кростави жаби, главно по време на сезонните миграции към местата за размножаване. Освен това пътищата представляват препятствие при разселването на малките жаби.



Common toad (*Bufo bufo*)

Common toads are widely distributed in Bulgaria, with the exception of high mountainous (above 1200 m) and urban areas. The common toad typically inhabits wetland areas in deciduous forest with dense vegetation and well-developed micro-relief, but also lives in mixed and coniferous forests, groves and woodland shrub. They avoid large open areas and readily inhabit forested landscapes such as bushlands, meadows, agricultural fields, gardens and vineyards. Spawning occurs in lakes, ponds, ditches, large puddles and streams with relatively clear water, quite variable in area and depth. Common toads are solitary animals. They are only found in large groups during the breeding period. Common toads hibernate, singly or in small groups, in rotten trees, burrows and occasionally in streams and springs from September-November to March-May, depending on the altitude and latitude. Home ranges are small, usually less than 1 ha in optimal habitats. Their daily movements are very limited, usually less than 100 m. Distances covered during seasonal migrations between hibernation and breeding sites or between breeding sites and summer foraging habitats are up to 2.5 km. Roads cause high numbers of road-kill among common toads, mainly during seasonal migrations towards breeding areas. Roads also restrict the dispersal of toadlets.

LARCH е съкращение на *Landscape Ecological Analysis and Rules for the Configuration of Habitat* (Ландшафтен екологичен анализ и правила за конфигуриране на местообитанието). Това е пространствено-определящ GIS (ГИС) модел на експертна основа, който позволява да се анализират конфигурацията и устойчивостта на мрежи от естествени местообитания, които могат да допринесат за подобряване жизнеспособността на популациите. LARCH използва прагове на допустимо натоварване, за да определи дали тези мрежи на естествени местообитания могат да поддържат жизнеспособни популации. Това включва неблагоприятното влияние на автомобилни пътища и железопътни линии, които представляват частични или непреодолими бариери пред придвижването на животните. Моделът е с най-добро приложение в сравнителни изследвания като представеното тук, в което се сравняват нива на жизнеспособност при наличие или отсъствие на мероприятия за дефрагментиране в автомобилната и железопътната мрежа.

В настоящото изследване моделът LARCH идентифицира участъци, за които прилагането на мерки за дефрагментиране ще допринесе за изменение на популационната жизнеспособност от *нежизнеспособна* към жизнеспособна или силно жизнеспособна, както и където промяната от *жизнеспособна* към силно жизнеспособна, е единствено в резултат от изграждане на прелези за дивите животни. Подобни промени на популационната жизнеспособност може да се постигнат чрез възстановяване на непрекъснатостта на хабитата през различни пътища. В тези случаи беше избрано мястото, където свързаността на местообитанието е най-добра, тоест места, в които е най-висока степента на обмяна на животни между отделните фрагменти на местообитанието. Проблемни участъци не са идентифицирани като такива, ако над 95 % от популацията на индикаторните видове при наличната степен на фрагментиране вече може да се оцени като силно жизнеспособна. Въпреки, че в такива случаи някои мерки за подобряване може да повишат допълнително популационната жизнеспособност, беше отчетено, че няма належаща нужда от това при тези видове.

Пълното описание на използвания в настоящото изследване метод LARCH е представено в: Van der Grift and Pouwels (2006) Restoring habitat connectivity across transport corridors: Identifying high-priority locations for de-fragmentation with the use of an expert-based model. In: J. Davenport & J.L. Davenport (eds.). The ecology of transportation: managing mobility for the environment: 205-231. Springer, Dordrecht, The Netherlands.

LARCH – an acronym for Landscape ecological Analysis and Rules for Configuring Habitat – is a spatially explicit expert-based GIS model that allows for analysis of the configuration and persistence of habitat networks that can lead to viable wildlife populations. LARCH uses carrying capacity thresholds to determine whether or not these habitat networks can support viable populations. The impact of roads and railroads that form partial, or absolute, barriers to animal movements is included. The model is best used in comparative studies, as is the case here where comparisons are made between the viability levels in situations with and without de-fragmentation measures in the road and railroad networks.

The LARCH study identified sites where de-fragmentation measures may lead to a shift in population viability from non-viable to either viable or highly viable, and where population viability shifts from viable to highly viable, solely due to constructing wildlife crossing structures. Such shifts in population viability can be achieved in different ways, i.e. by restoring habitat connectivity across different roads. In those cases the spot was chosen where habitat connectivity is highest, i.e. the locations with the highest expected exchange rate of animals between habitat patches. No bottleneck locations were identified if >95% of the populations of an indicator species in the current fragmented situation could already be categorized as highly viable. Although in these cases mitigation measures may further improve population viability, it was considered that there is no urgent need for such measures for these species.

For a full description of the LARCH-methods used in the present study see: van der Grift and Pouwels (2006) Restoring habitat connectivity across transport corridors: Identifying high-priority locations for de-fragmentation with the use of an expert-based model. In: J. Davenport & J.L. Davenport (eds.). The ecology of transportation: managing mobility for the environment: 205-231. Springer, Dordrecht, the Netherlands.

Идентифициране на проблемни участъци

Identification of bottlenecks

Първа стъпка

Моделиране

В тази стъпка беше използван моделът (LARCH) с цел да бъде оценена жизнеспособността на популациите дивни животни от всеки индикаторен вид в две ситуации: при наличие на бариерни резултат от транспортната инфраструктура на ниво мрежова популация (мета популация) и на ниво локална популация. Ако възникнат значителни разлики в жизнеспособността на популациите при двата варианта, мястото се идентифицира като проблемно, т.е. участък от шосето или железопътната линия, където сегашното състояние на инфраструктурата очевидно влошава жизнеспособността на популацията (вж. карето "Моделът LARCH"). Тези участъци може да се разглеждат като най-подходящите места за изграждане на прелези за дивни животни за възстановяване на непрекъснатостта на хабитата.

Определения

нежизнеспособна популация = популация с вероятност за измиране над 5% за 100 години

жизнеспособна популация = популация с вероятност за измиране 1-5% за 100 години

силно жизнеспособна популация = популация с вероятност за измиране под 1% за 100 години

Step 1

Modeling

A model (LARCH) was used to estimate the viability of the wildlife populations of each indicator species in two situations; with road and railroad barriers present and with mitigated barriers. Any significant changes in population viability between the first and second situation were identified as bottleneck locations, i.e. road or railroad sections where the existing or planned infrastructure limits population viability (see box Model LARCH). These sections can be seen as the best locations for the construction of wildlife passages to restore habitat connectivity.

Definitions

Non-viable population = population with an extinction probability of >5% in 100 years

Viable population = population with an extinction probability of 1-5% in 100 years

Highly viable population = population with an extinction probability of <1% in 100 years

Втора стъпка

Експертно мнение

Независимо от използването на модела, за определяне на проблемните участъци по пътната и железопътна мрежа в България беше взето в предвид и мнението на специалисти по всички индикаторни видове. Така посочените точки обхващат места, за които се знае, че: там животните загиват от пътния трафик; животните пресичат пътя; физическите характеристики на пътя пречат пресичането му, често се забелязват дивни животни в близост до пътя; пътят просто пресича девствени природни територии или пространства с висока плътност на животни.

Step 2

Expert opinion

Independent of the modeling approach, experts for all indicator species were asked to identify bottleneck locations in the road and railroad network in Bulgaria. The identified spots include locations where animals are known to be killed by traffic, those where animals are known to cross the road, where physical road features inhibit road crossings, where wildlife is often seen in the vicinity of the road and where roads cross pristine areas or areas with high animal densities.

Трета стъпка Интеграция

При третата стъпка проблемните участъци определени с помощта на модела LARCH и от експертите, бяха картирани и подложени на анализ за потенциално припокриване. В последствие всички индивидуални проблемни участъци бяха оценени по отношение на потенциалният ефект от прилагането на мероприятия по дефрагментиране върху жизнеспособността на популациите на индикаторните видове в тези участъци.

Четвърта стъпка Оптимизация

В началото на анализа моделът LARCH идентифицира проблемни участъци в транспортната мрежа като прогнозира дали популационната жизнеспособност на видовете ще се повиши незабавно след прилагане на мерки за смекчаване на неблагоприятното въздействие на пътя. Втори анализ на LARCH, обаче, определя в кои участъци жизнеспособността на популациите ще се повиши незабавно при смекчаване на неблагоприятното въздействие на пътя при условие, че вредните влияния на всички проблемни участъци, установени при първия анализ вече са смекчени. На практика при много от видовете такъв двуетапен подход е достатъчен за идентифициране на най-важните проблемни участъци и подобряване на популационната жизнеспособност в повечето зони на местообитанието им. Възможно е да се постигнат още по-големи подобрения с трети и четвърти анализ (оптимизация), при които се приема, че е постигнато смекчаване във всички по-рано определени проблемни участъци. В настоящото изследване оптимизацията на анализа беше направена чрез втора експертна оценка, при която бяха определени допълнителни места за дефрагментиране, при условие, че с това може да се постигне по-нататъшно значително подобряване на популационната жизнеспособност, базирайки се на оценката на жизнеспособността на всички определени с модела LARCH и от експертите проблемни участъци, взети заедно.

Step 3 Integration

In the third step bottleneck locations identified by the LARCH model and the experts were mapped and analyzed for potential overlap. All of the unique individual bottleneck locations were then evaluated for the potential impact of de-fragmentation measures on the population viability of the indicator species.

Step 4 Optimization

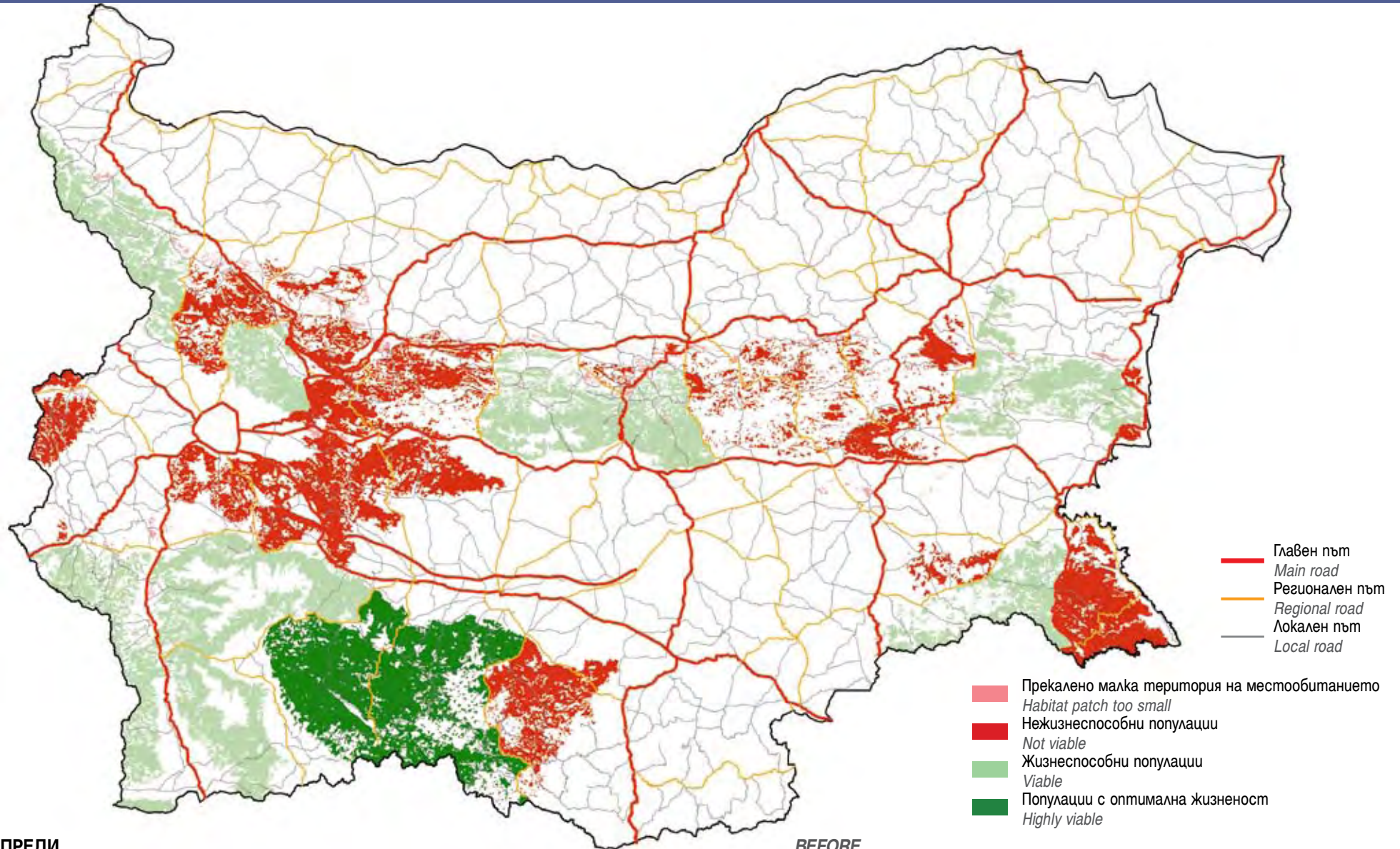
The LARCH model initially identifies bottleneck locations where mitigation measures are likely to have an immediate effect on population viability. In a second analysis it identifies situations where population viability will change immediately as a result of implementing road mitigation measures if identified bottleneck locations in the first analysis are all mitigated. For most species this two-step approach is sufficient to identify the most important bottleneck locations and improve population viability in most parts of their habitat. However, further improvements may be revealed through a third or fourth ('optimization') analysis, in which mitigation of all previously identified bottleneck locations is assumed. In this study optimization analysis was achieved by a second expert evaluation, in which additional locations for de-fragmentation were identified only if, based on the viability estimations of all initially identified LARCH and expert bottleneck locations together, further significant improvements in population viability could be reached.

Пример: Златка

Тук илюстрираме четирите стъпки на анализа с данните за златката

Example: Pine marten

We illustrate the four steps in the analysis of the data on pine marten



ПРЕДИ

Ситуацията "преди": жизнеспособността на популацията на златката в България понастоящем, без мерки за дефрагментиране по пътната и железопътна мрежа.

BEFORE

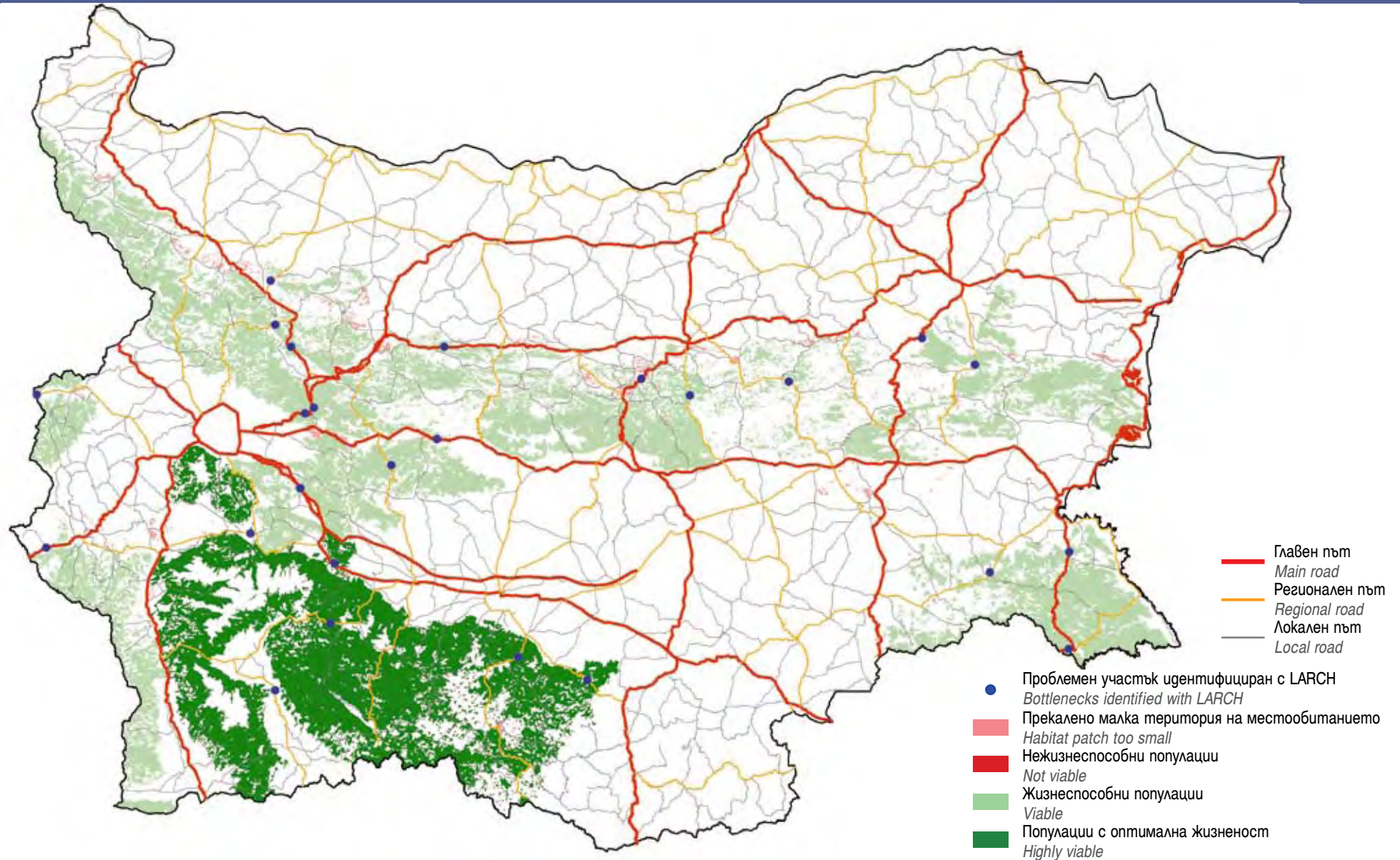
The "before" situation: population viability of pine marten in Bulgaria in the current situation without de-fragmentation measures in the road and railroad network.

ПЪРВА СЪПКА

Проблемните участъци са идентифицирани чрез модела LARCH за златката и популационната жизнеспособност на вида, когато в тези участъци се приложат мерки за дефрагментиране.

STEP 1

Bottleneck locations identified with the LARCH model for the pine marten and the population viability of the species when de-fragmentation measures will be taken at these locations.

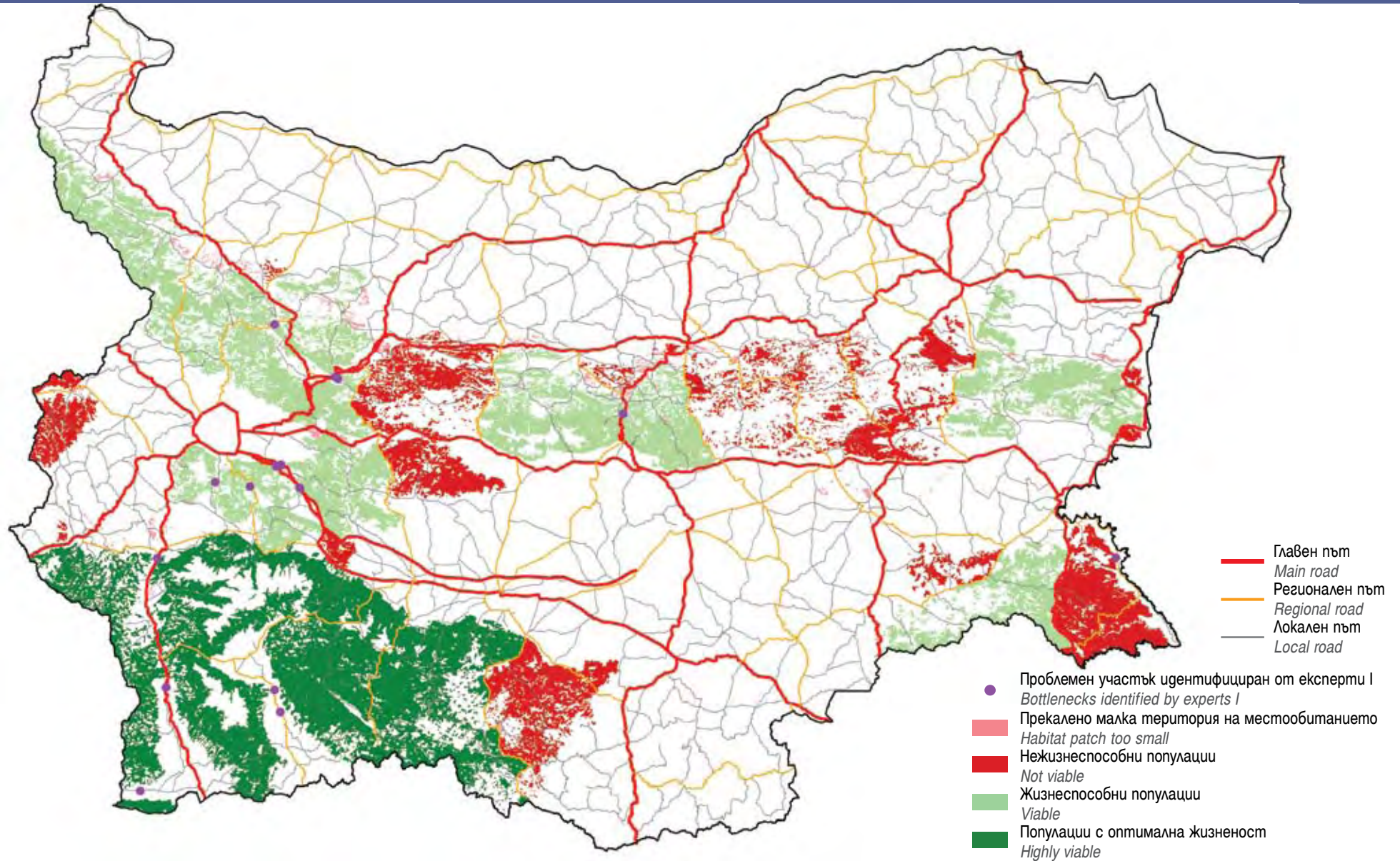


ВТОРА СЪПКА

Проблемните участъци са идентифицирани от експертите по този вид и популационната жизнеспособност на златката, когато в тези участъци се приложат мерки за дефрагментиране.

STEP 2

Bottleneck locations identified by species experts for the pine marten and population viability of the species when de-fragmentation measures will be taken at these locations.

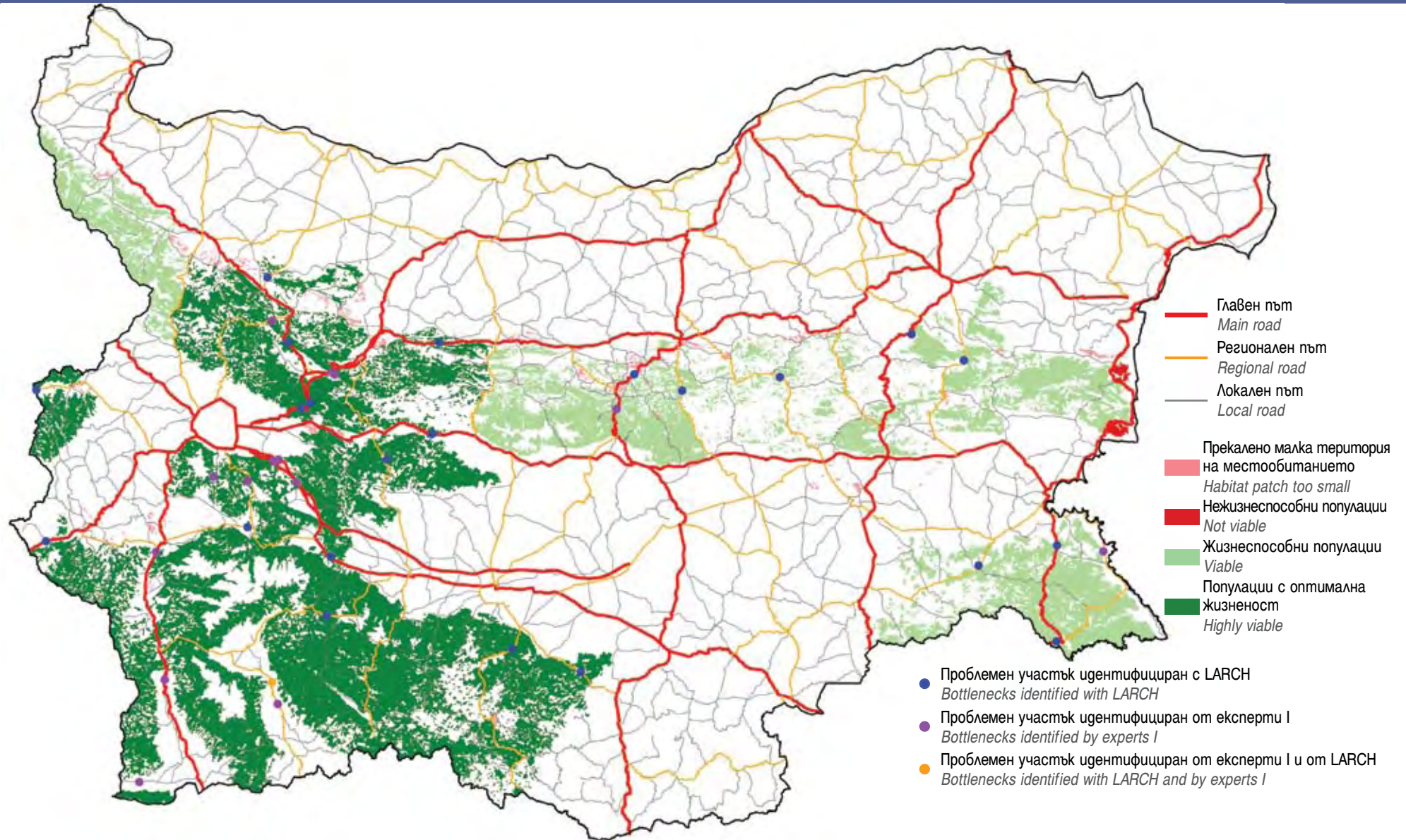


ТРЕТА СЪПКА

Интегриране на проблемните участъци определени чрез модела LARCH и от експертите по златката и популационната жизнеспособност на вида, когато във всичките тези участъци се приложат мерки за дефрагментиране.

STEP 3

Integration of bottleneck locations identified with the LARCH model and by species experts for the pine marten and the population viability of the species when de-fragmentation measures will be taken at all these locations.

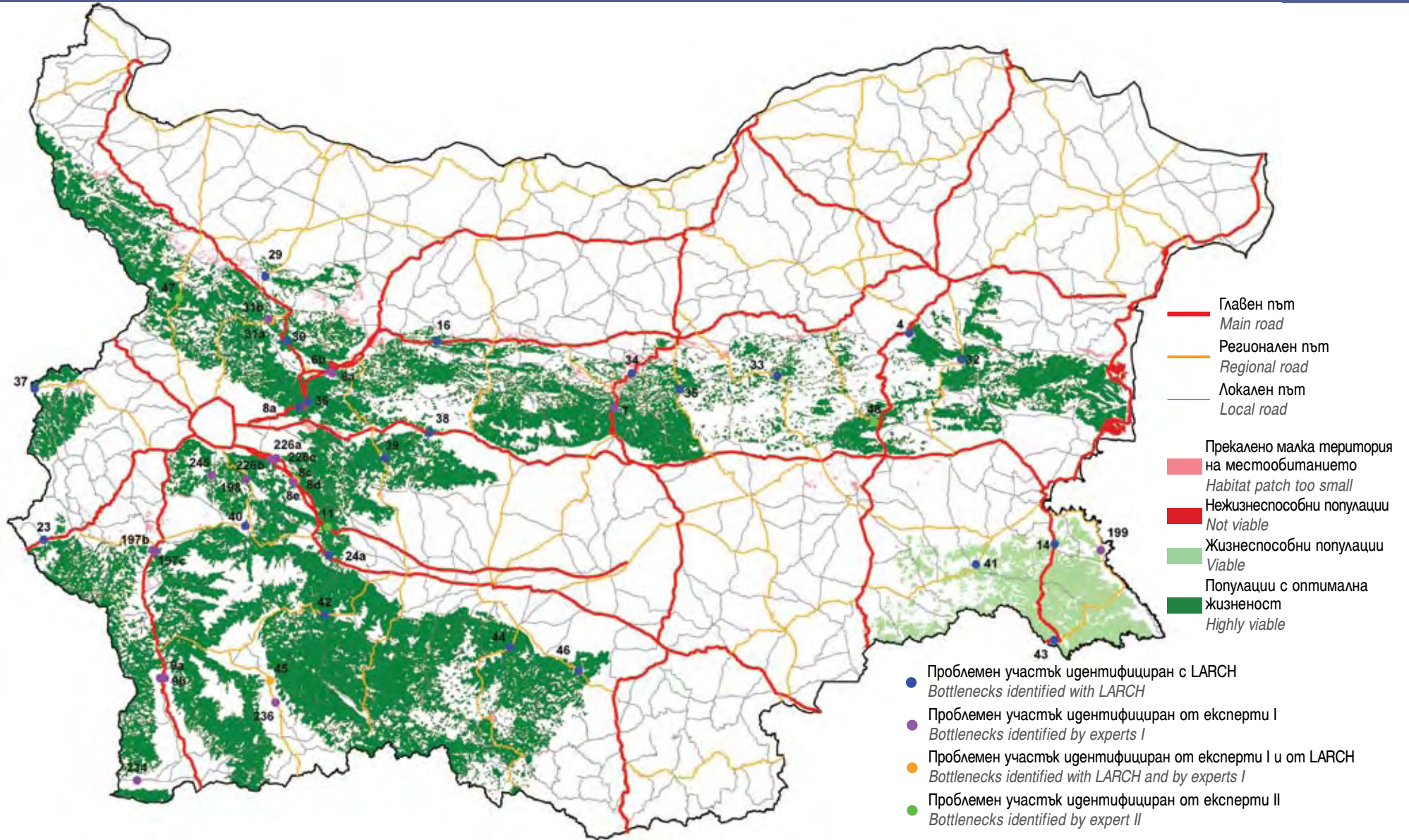


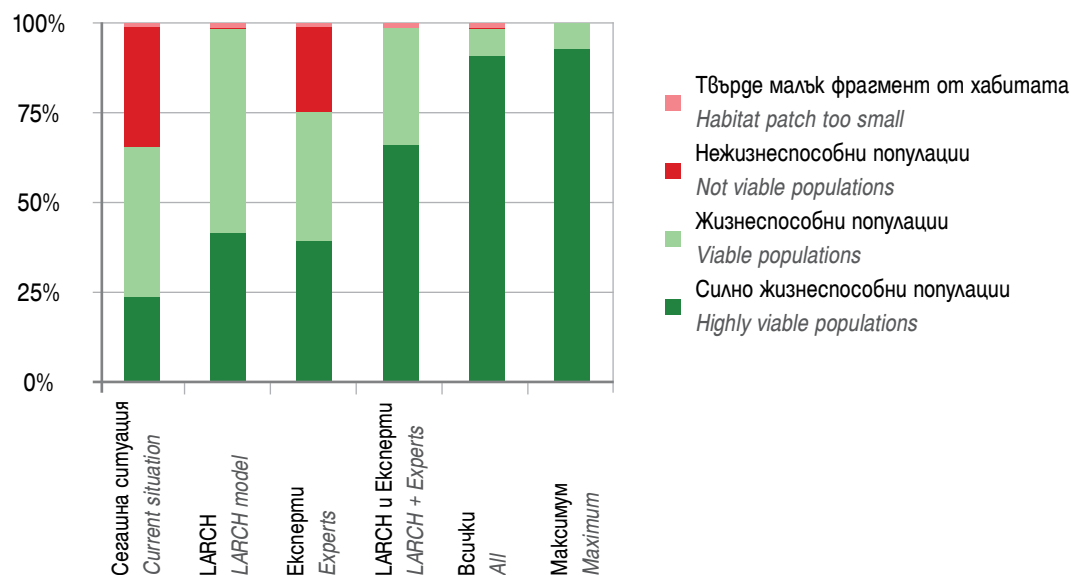
ЧЕТВЪРТА СЪПКА

Определяне на допълнителни участъци за дефрагментиране, в които мерките ще подобрят значително популационната жизнеспособност (светлозелените точки) и популационната жизнеспособност на златката, когато във всичките идентифицирани участъци се приложат мерки за дефрагментиране.

STEP 4

Identification of additional spots for de-fragmentation where measures will improve the viability of the population significantly (light green spots) and population viability of the pine marten when de-fragmentation measures will be taken at all identified locations.





Оценките на популационната жизнеспособност на златката, когато не са предприети никакви мерки (сегашно състояние), когато са взети мерки само за местата, идентифицирани в модела LARCH, когато са взети мерки само за местата, идентифицирани от експертите, когато са взети мерки за местата, идентифицирани от модела LARCH и експертите по вида, и когато са взети мерки за местата, идентифицирани от модела LARCH и експертите по вида, както и в точките, определени при оптимизацията (“Всички”). Представената със стълба “Максимум” популационна жизнеспособност на златката е в хипотетичната ситуация, когато няма никакви пътища или железопътни линии, т.е. когато всички бариери са напълно отстранени и следователно жизнеспособността на популацията зависи само от големината, качеството и конфигурацията на хабитатната мрежа. По такъв начин оценката при “Максимум” може да се приеме като максимално възможната популационна жизнеспособност, която може да се постигне само чрез мерките за дефрагментация по автомобилната и железопътна мрежа. Някакво допълнително нарастване на популационната жизнеспособност може да се постигне, само ако се приложат други мерки, различни от намаляване на вредите от пътя, като например увеличаване или подобряване на местообитанието, или прокарване на екологични коридори между фрагментите му.

Estimations of population viability of the pine marten showing: no measures taken (current situation), measures solely taken at the locations identified with the LARCH model, measures solely taken at the locations identified by species experts, measures taken at locations identified by both LARCH and species experts, and measures taken at the locations identified by LARCH, species experts and spots identified during the optimization step ('all'). Population viability in the bar 'maximum' refers to the viability of pine marten populations in the hypothetical case of no roads or railroads existing, i.e. if the barrier effect of all roads and railroads is completely removed and where the population viability is solely dependant on the size, quality and configuration of the habitat network. This 'maximum' estimation can be seen as the maximum possible population viability achievable solely through de-fragmentation measures in the road and railroad networks. Further improvements of population viability, if any, can only be reached through measures other than road mitigation, such as habitat enlargement, improvements or establishing ecological corridors between habitat patches.

Като се вземе пред вид големият брой установени проблемни участъци, възниква въпросът: Откъде да започнем? За кои проблемни участъци трябва най-спешно да се вземат мерки, а кои могат да се оставят за по-късно? В настоящото изследване бяха разграничени проблемни участъци с *нисък*, *среден* и *висок* приоритет, въз основа на следното:

1. Класовете екологични ползи, получени в модела LARCH

LARCH категоризира всеки идентифициран проблемен участък в един от общо пет класа екологични ползи. Класовете 1, 2 и 3 се отнасят за проблемните участъци, в които в резултат от мерките за дефрагментиране ще настъпят *незабавни* промени на популационната жизнеспособност съответно в относително големи, средни и малки по размери популации. В класовете 4 и 5 попадат проблемните участъци, където мерките по дефрагментиране ще породят *вторични* промени на популационната жизнеспособност, т.е. промените ще настъпят само ако преди това се предприеме дефрагментиране на друго място. Клас 4 се отнася за вторично преминаване на жизнеспособни популации към популации с оптимална жизнеспособност. Клас 5 - за вторично преминаване на нежизнеспособни популации в състояние на жизнеспособност или на оптимална жизнеспособност.

2. Класовете спешност, получени от специалистите по видовете

Експертите по видовете категоризират всеки идентифициран проблемен участък според един от двата класа на спешност като *много спешно* или *не много спешно*.



The study identifies a large number of bottleneck locations and this raises the question of where to begin? What bottleneck locations should most urgently be addressed? Which locations might be addressed later? In this study we distinguished low, medium and high priority locations. These definitions are based upon:

1. The ecological benefit classes given by the LARCH model

LARCH categorized each identified bottleneck location into one of five ecological benefit classes. Classes 1, 2 and 3 refer to bottleneck locations with immediate shifts in population viability due to de-fragmentation measures in relatively large, medium-sized and small populations, respectively. Classes 4 and 5 refer to bottleneck locations with secondary shifts in population viability due to de-fragmentation measures, i.e. shifts that only occur when de-fragmentation measures are initially taken elsewhere. Class 4 refers to secondary shifts of viable into highly viable populations. Class 5 refers to secondary shifts of non-viable into viable or highly viable populations.

2. The urgency classes given by the species experts

The species experts categorized each identified bottleneck location into one of two classes of urgency: highly urgent and less urgent.

3. The amount of sustainable habitat for a species in the present situation

The need for de-fragmentation measures is less when, under the present situation most habitat is estimated to support already highly viable populations. In setting priorities we differentiate between species



3. Количеството устойчив хабитат за даден вид в настоящия момент

Нуждата от мерки по дефрагментиране е по-малка, ако при сегашната ситуация повечето местообитания се оценяват като поддържащи силно или оптимално жизнеспособни популации. Когато подреждахме приоритетите, решихме да разграничим видовете, от чиито местообитания над или под 75% понастоящем поддържат силно жизнеспособни популации, понеже се очаква, че за вид, над 75% от хабитата на който поддържа силно жизнеспособни популации, подходящите мерки все пак може да се предвидят за по-късен етап, ако условията се влошат поради неблагоприятните въздействия на пътищата в бъдеще.

Ако даден проблемен участък е идентифициран само за един от индикаторните видове, то получава този клас приоритет, който е определен за съответния вид. Ако проблемният участък е идентифициран за повече от един индикаторен вид, то получава най-високия приоритет, определен в съответната група видове.

that currently have more or less than 75% of their habitat supporting highly viable populations, since we expect that for species with >75% of their habitat supporting highly viable populations, sufficient measures can be planned at a later stage if conditions deteriorate due to road impacts.

If a bottleneck location was identified for just one of the indicator species, the location was given the priority class as was assessed for that particular species. If a bottleneck location was identified for more than one indicator species, the location was given the highest assessed priority class in this group of species.

За да определим приоритета на проблемните участъци като *нисък, среден* или *висок*, е приложена проста съвкупност от правила, онагледена в следните матрици:

To identify low, medium and high priority locations we used a simple set of rules, presented in the following matrices:

- = Висок приоритет / High priority
- = Среден приоритет / Medium priority
- = Нисък приоритет / Low priority

КЛАС ЕКОЛОГИЧНА ПОЛЗА В LARCH / LARCH ECOLOGICAL BENEFIT CLASS					
Клас 1 Промяна на жизнеспособността в голяма популация	Клас 2 Промяна на жизнеспособността в популация със среден размер	Клас 3 Промяна на жизнеспособността в малка популация	Клас 4 Промяна от жизнеспособна към силно жизнеспособна	Клас 5 Промяна от нежизнеспособна към жизнеспособна или силно жизнеспособна	Без клас ²
Class 1 <i>Viability shift in large population</i>	Class 2 <i>Viability shift in medium- sized population</i>	Class 3 <i>Viability shift in small population</i>	Class 4 <i>Shift from viable to highly viable</i>	Class 5 <i>Shift from non-viable to viable or highly viable</i>	None ²
Непосредствени ползи / Immediate benefit			Вторични ползи / Secondary benefit		

За видовете, пог 75% от чиито хабитати в момента поддържат силно жизнеспособни популации – кафява мечка, вълк, дива котка, златка, вигра:
Species for which, at present, <75% of the habitat supports highly viable populations – Brown bear, Wolf, Wildcat, Pine marten, Otter:

Клас спешност според експертите <i>Expert urgency class</i>	Много спешно <i>High urgency</i>						(c)	
	Не много спешно <i>Low urgency</i>							(c)
	Не спешно ¹ <i>None¹</i>	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(b)

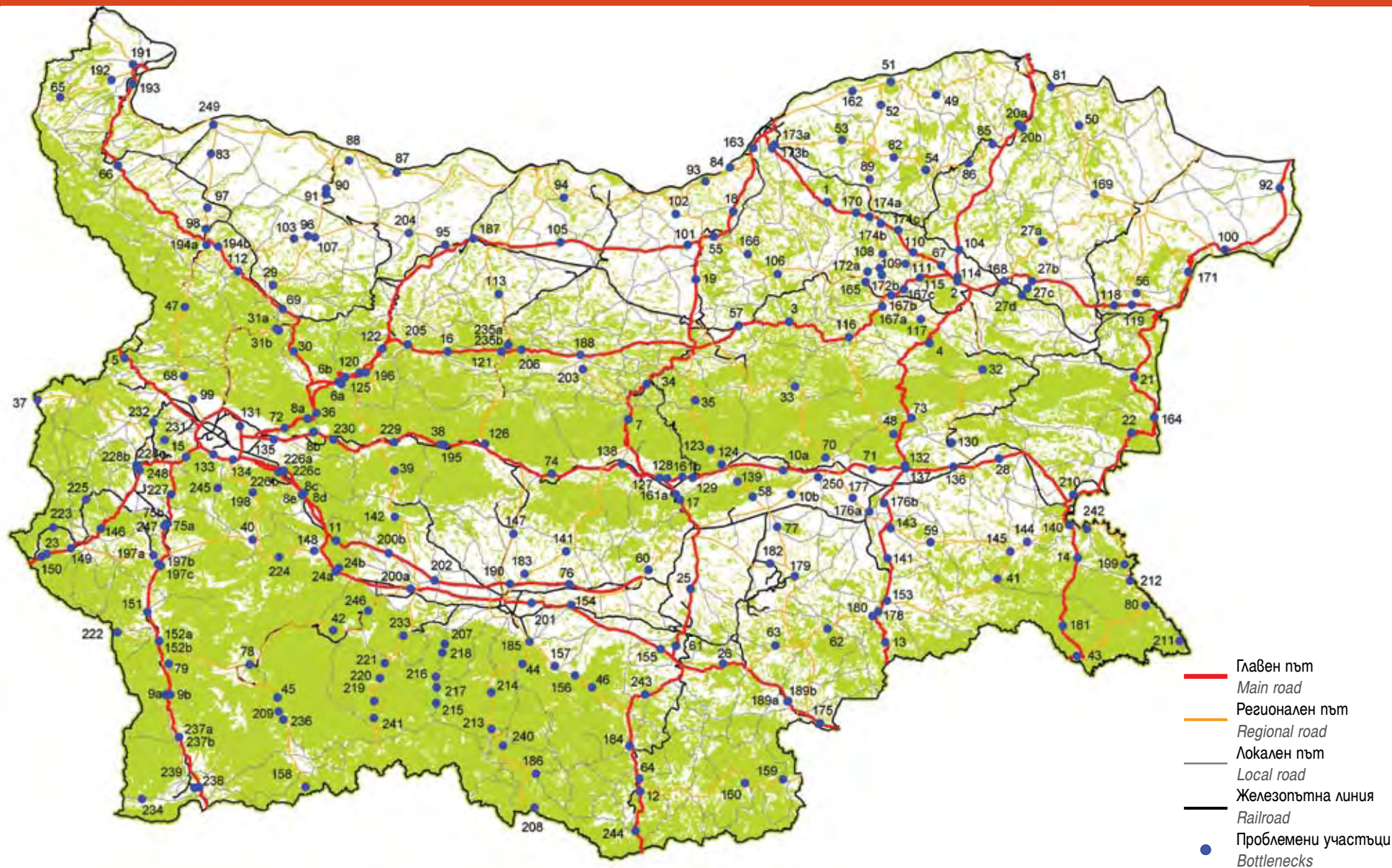
За видовете, от чиито хабитати 75% и повече в момента поддържат силно жизнеспособни популации – благороден елен, лалугер, смок мишкар, пъстър смок, сухоземни костенурки, крастава жаба:
Species for which, at present, ≥75% of the habitat supports highly viable populations – Red deer, Souslik, Aesculapian snake, Blotched snake, Tortoises, Common toad:

Клас спешност според експертите <i>Expert urgency class</i>	Много спешно <i>High urgency</i>							(c)
	Не много спешно <i>Low urgency</i>							(c)
	Не спешно ¹ <i>None¹</i>	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(b)

- 1 Проблемни участъци, определени само чрез модела LARCH (a), или идентифицирани на етапа оптимизация (b).
Bottleneck locations only identified with the LARCH model (a) or identified during the optimization step (b).
- 2 Проблемни участъци, определени само от специалистите по видовете (c), или идентифицирани на етапа оптимизация (b).
Bottleneck locations only identified by species experts (c) or identified during the optimization step (b).

Проблемни участъци в българската пътна и железопътна мрежа

Bottlenecks in the Bulgarian road and railroad network



5. ПРОБЛЕМНИТЕ УЧАСТЪЦИ

BOTTLENECKS

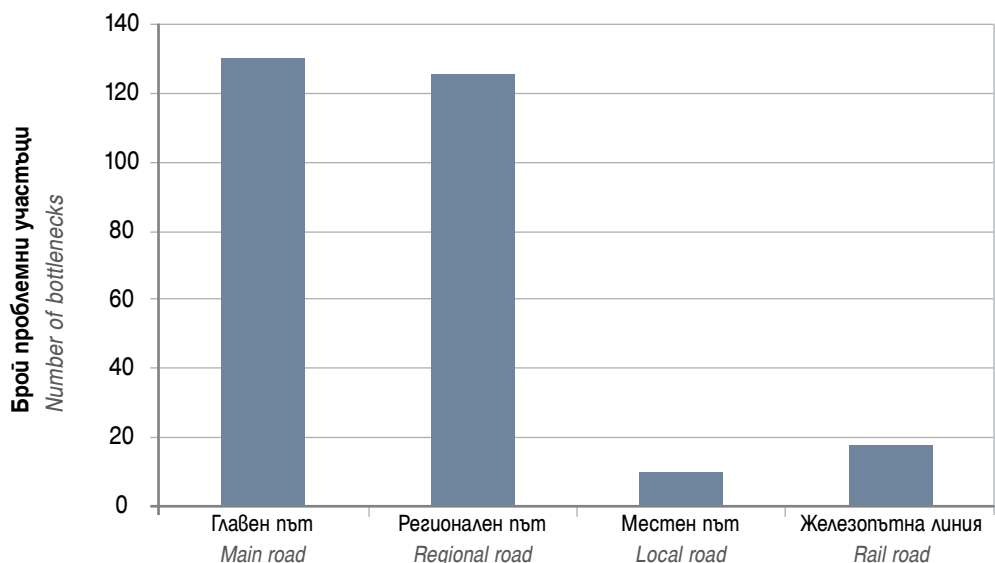


В сегашната автомобилна пътна и железопътна мрежа в България бяха идентифицирани общо 283 проблемни участъци. Те са разпределени почти по равно между главните и регионалните пътища – 130 и 125 съответно. Много по-малко проблемни участъци са определени за местните пътища и железопътните линии – 10 и 18 съответно.

Въпреки, че на картата са представени само като точки, всички проблемни участъци представляват отсечка от път или железопътна линия, представляващ бариера между популациите на един или повече индикаторни видове от двете страни на транспортния коридор. Затова точките на картата не показват точните координати на местоположението, където следва да се изградят прелези за дивите животни, а представляват отправните точки в района, на които да се специфицират най-подходящите участъци за мерките по дефрагментиране.

In total 283 bottleneck locations were identified in the existing road and railroad network of Bulgaria. These bottlenecks were almost equally divided between main roads and regional roads; 130 and 125 respectively. Far fewer bottlenecks were identified on local roads and railroads: 10 and 18 respectively.

Although mapped as single spots on the map, each bottleneck location indicates a section of road or railroad that forms a barrier between wildlife populations of one or more indicator species on either side of the transport corridor. Hence the dots on the map do not represent the exact location where wildlife crossing structures should be established, but are merely the starting point for identifying the most appropriate locations for de-fragmentation measures.



Разпределение на проблемните участъци по различните пътища и железопътните линии

Distribution of bottlenecks over roads and railroads

Свързани проблемни участъци

При някои проблемни участъци мерките по дефрагментиране ще дадат желаня резултат за жизнеспособността на популациите, само ако едновременно с това и на други места се направи същото. Например, определено такъв е случаят, когато за да се възстанови желаната връзка между популациите диви животни, трябва да се пресекат два пътя или железопътни линии. Ако двата пътя са определени като бариери за един или повече индикаторни видове, мерките за подобряване на положението само за единия от пътищата няма да са много ефективни. Положителна промяна на популационната жизнеспособност ще може да се постигне, ако се изградят прелези за животните и на двата пътя. Подобни случаи ние наричаме свързани проблемни участъци. Най-често групата от свързани проблемни участъци се състои само от два такива, разположени близо един до друг на успоредни пътища или железопътни линии. Обаче в шест случая, групата от свързани проблемни участъци включва повече от два участъка. В тези свързани групи участъци всеки участък получава същия номер, но с различно разширение (-а, -б, -с и т.н.). Общо бяха идентифицирани 24 групи свързани проблемни участъци.

Associated bottlenecks

At some bottleneck locations de-fragmentation measures will only have the desired effect on population viability if other spots are addressed simultaneously. For example, this may be the case when two roads/railroads have to be crossed to restore the desired connectivity between wildlife populations. If both are considered as barriers for one or more of the indicator species, mitigation measures at just one of them would not be very effective. A positive shift in viability can then only be obtained if wildlife-crossing structures are established at both barriers. In such cases we speak of “associated bottlenecks”. In most cases a group of associated bottlenecks consists of just two locations that are close together on parallel roads or railroads. However, in six cases a group of associated bottlenecks contains more than two locations. In these associated bottlenecks each bottleneck has been given the same number, but each with a different extension (-a, -b, -c, etc). In total 24 groups of associated bottlenecks were identified.

Преглед на свързаните проблемни участъци, т.е. проблемни участъци, които трябва да се подобряват едновременно

Overview of "associated bottlenecks", that should be addressed simultaneously

- = Главен път / Main road
- = Регионален път / Regional road
- = Местен път / Local road
- = Железопътна линия / Railroad
- 50 = Номер на пътя / Road number

Номер на проблемния участък <i>Bottleneck number</i>	Разширение <i>Extension</i>					Номер на проблемния участък <i>Bottleneck number</i>	Разширение <i>Extension</i>		
	a	b	c	d	e		a	b	c
6	3	A2				172	51	49	
8	3	6	A1	8		173	23	2	
9	1					174	2	49	2
10	6	66				176	53	7	
20	7					189	8		
24	8					194	81	1	
27	27	2	A2			197	62	1	
31	16					200	8	A1	
75	1					226	8	A1	
152	1					228	6		
161	5	6				235	35	4	
167	4	4	4			237	1		



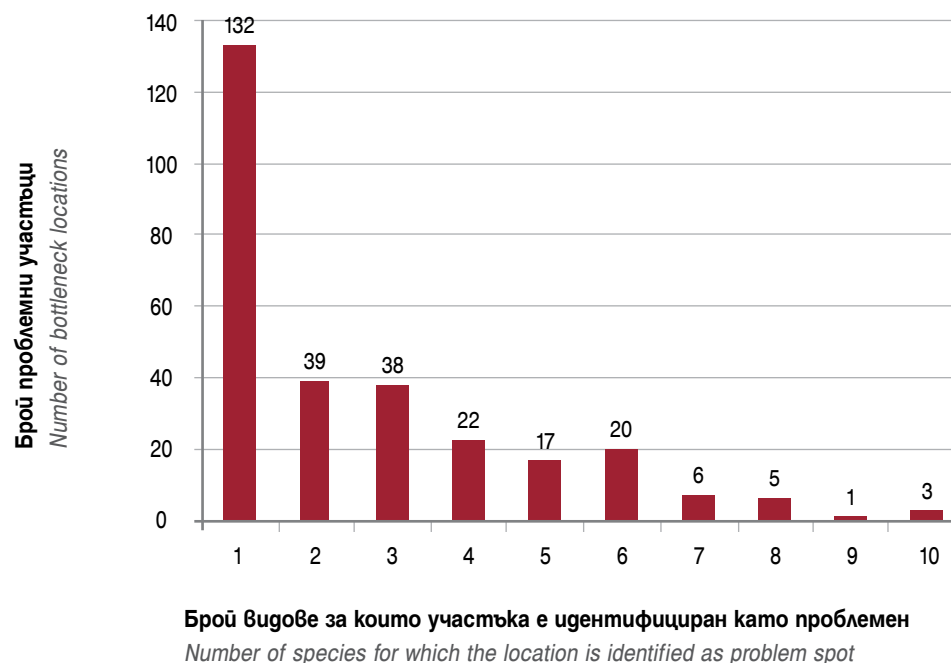
- Проблемен участък за видовете 1-2
Bottleneck for 1-2 species
- Проблемен участък за видовете 3-4
Bottleneck for 3-4 species
- Проблемен участък за видовете 5-6
Bottleneck for 5-6 species
- Проблемен участък за видовете 7-8
Bottleneck for 7-8 species
- Проблемен участък за видовете 9-10
Bottleneck for 9-10 species

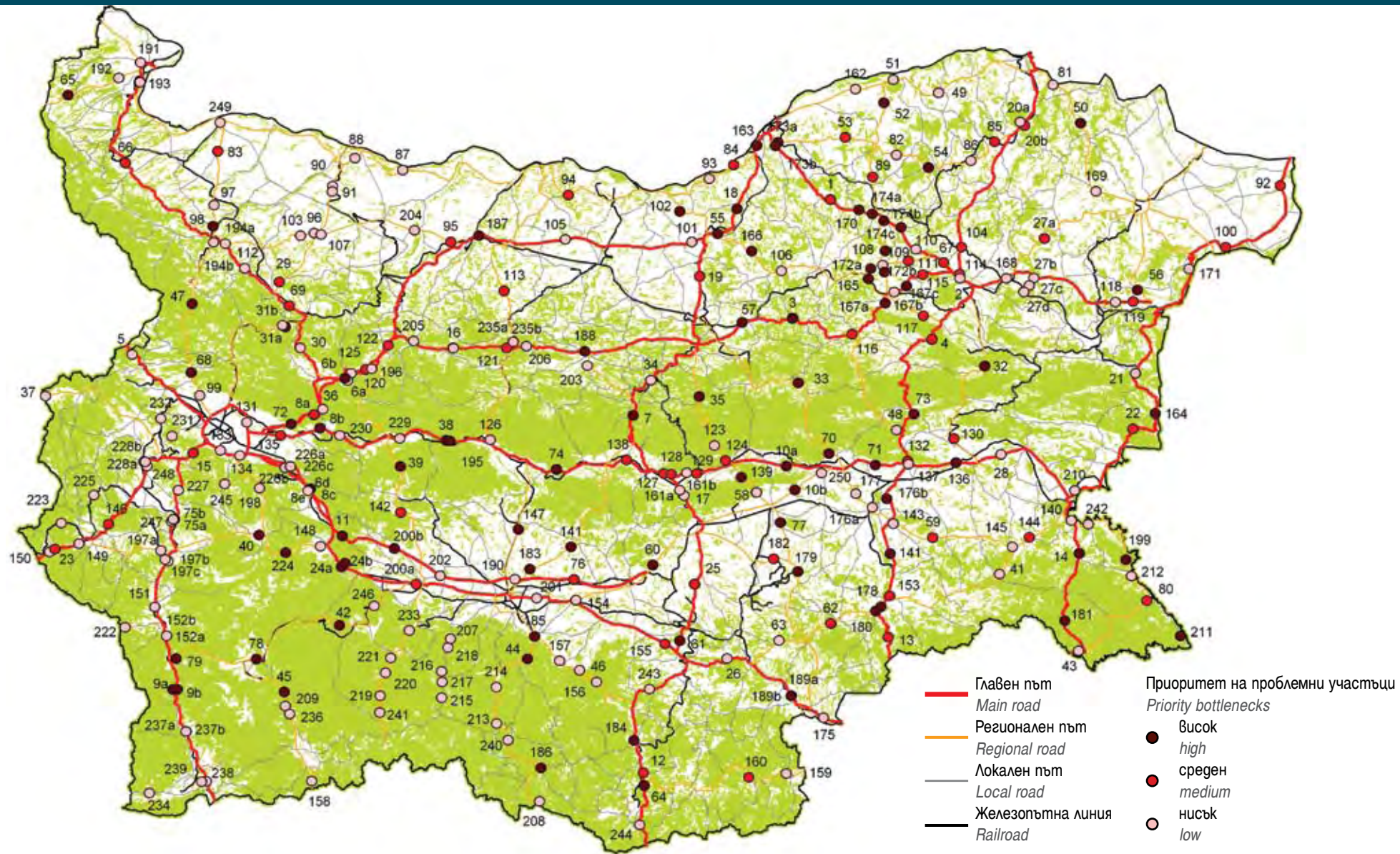
Проблемни участъци за повече от един видове

Multi-species bottlenecks

Малко над половината от всички идентифицирани проблемни участъци са за два или повече индикаторни видове. Най-големият брой видове с общ проблемен участък е 10. В такива места построяването на прелези, подходящи за много видове животни, биха били много ефективни, тъй като от тази мярка ще има полза за голям брой индикаторни видове, както и за тези животни, за които е индикацията. Подобни места са и най-вероятните обекти, където трябва да се прилагат в съчетание различни смекчения на неблагоприятното влияние, понеже всеки от видовете живее в различно местообитание по протежение на участъка от пътя, а за всеки вид са подходящи специфични мерки за подобряване на ситуацията.

A little more than half of all identified bottlenecks relate to two or more indicator species. A few locations have been identified as bottlenecks for 10 species. At locations identified as bottlenecks for several species the construction of multi-species wildlife passages, such as wildlife overpasses, can be very effective as a high number of indicator species will benefit from the measure, as well as all those species for which the indicator species are indicative. These locations are also the most likely places where a combination of different types of mitigation measures should be applied, as different species inhabit different habitats along the road section and different mitigation measures will be appropriate for each species.





6. ПРИОРИТЕТИ

PRIORITIES

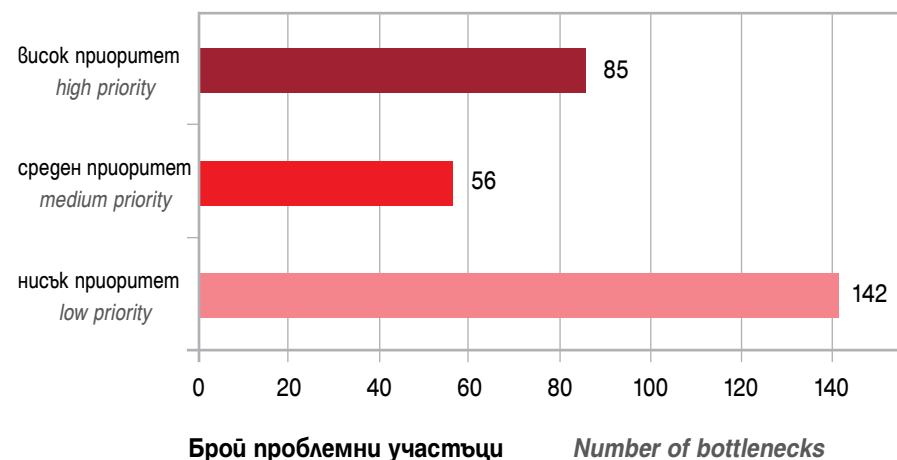


Идентифицирането на общо 283 проблемни участъка налага да се прецени в кои участъци са необходими най-спешни мерки. На картата е показана степенята на приоритет на всеки проблемен участък, определена въз основа на очакваните нарастване на популационната жизнеспособност и намаляване на смъртността на дивите животни поради сблъскване с участващите в пътното движение превозни средства, когато бъдат приложени мерките за смекчаване на неблагоприятните въздействия на пътя. На около 30 % от всички проблемни участъци е присвоен висок приоритет. За тези места са препоръчани незабавни действия, тъй като там барьерният ефект на пътя или железопътната линия е силен, или дивите животни често намират смъртта си в пътното движение. Ние препоръчваме следните определения за трите степени на приоритет:

The identification of a total of 283 bottlenecks leads to an assessment of the locations where mitigation measures are most urgently needed. The map shows the priority class for each identified bottleneck, based on the expected increase in the viability of populations and expected decrease in wildlife mortality due to collisions in traffic after mitigation. About 30% of all bottlenecks are classified as high priority locations. Immediate action is recommended at these locations as these have been identified as locations where the barrier effect of the road or railroad is high and/or wildlife is frequently killed in traffic. We recommend the following timescales for the three priority classes:

Разпределение на проблемните участъци според класове на приоритет

Distribution of bottlenecks over priority classes



Висок приоритет
high priority

= Мерки за дефрагментация следва да се вземат преди 2015 г.
Mitigation measures should be taken before 2015

Среден приоритет
medium priority

= Мерки за дефрагментация следва да се вземат преди 2020 г.
Mitigation measures should be taken before 2020

Нисък приоритет
low priority

= Мерки за дефрагментация следва да се вземат преди 2025 г.
Mitigation measures should be taken before 2025



7. ОПИСАНИЯ НА ВИДОВЕТЕ

SPECIES DESCRIPTIONS

Проблемни участъци за кафявата мечка

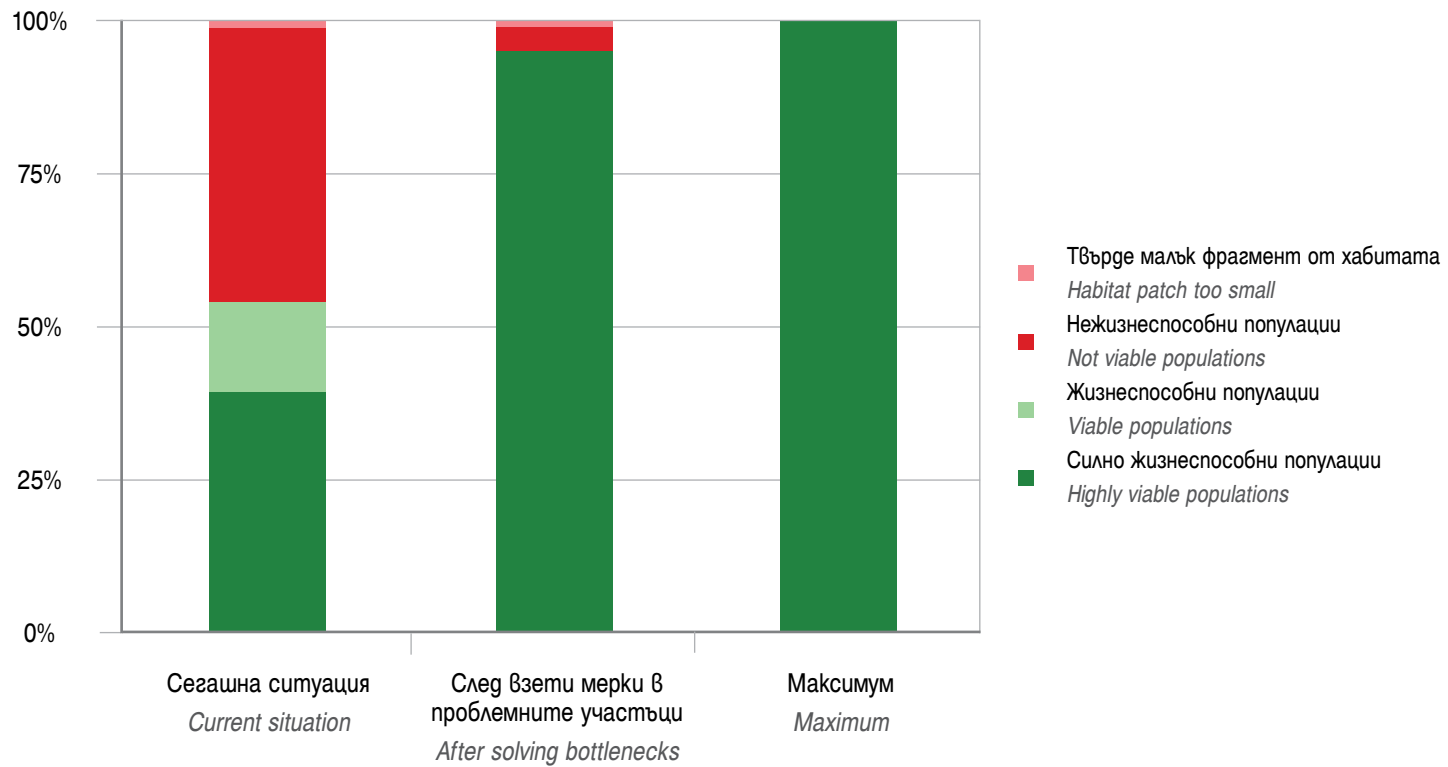
За кафявата мечка са идентифицирани 67 проблемни участъка в сегашната пътна и железопътна мрежа в България. От тях 3 са определени от модела LARCH, 56 – от експертите по видовете, а 8 – едновременно от модела и експертите. В настоящата ситуация около 40% от популациите може да се оценят като *силно жизнеспособни*. В резултат от мерки за дефрагментация в идентифицираните “проблемни участъци” се очаква почти всички *нежизнеспособни* и *жизнеспособни* популации да станат *силно жизнеспособни*.

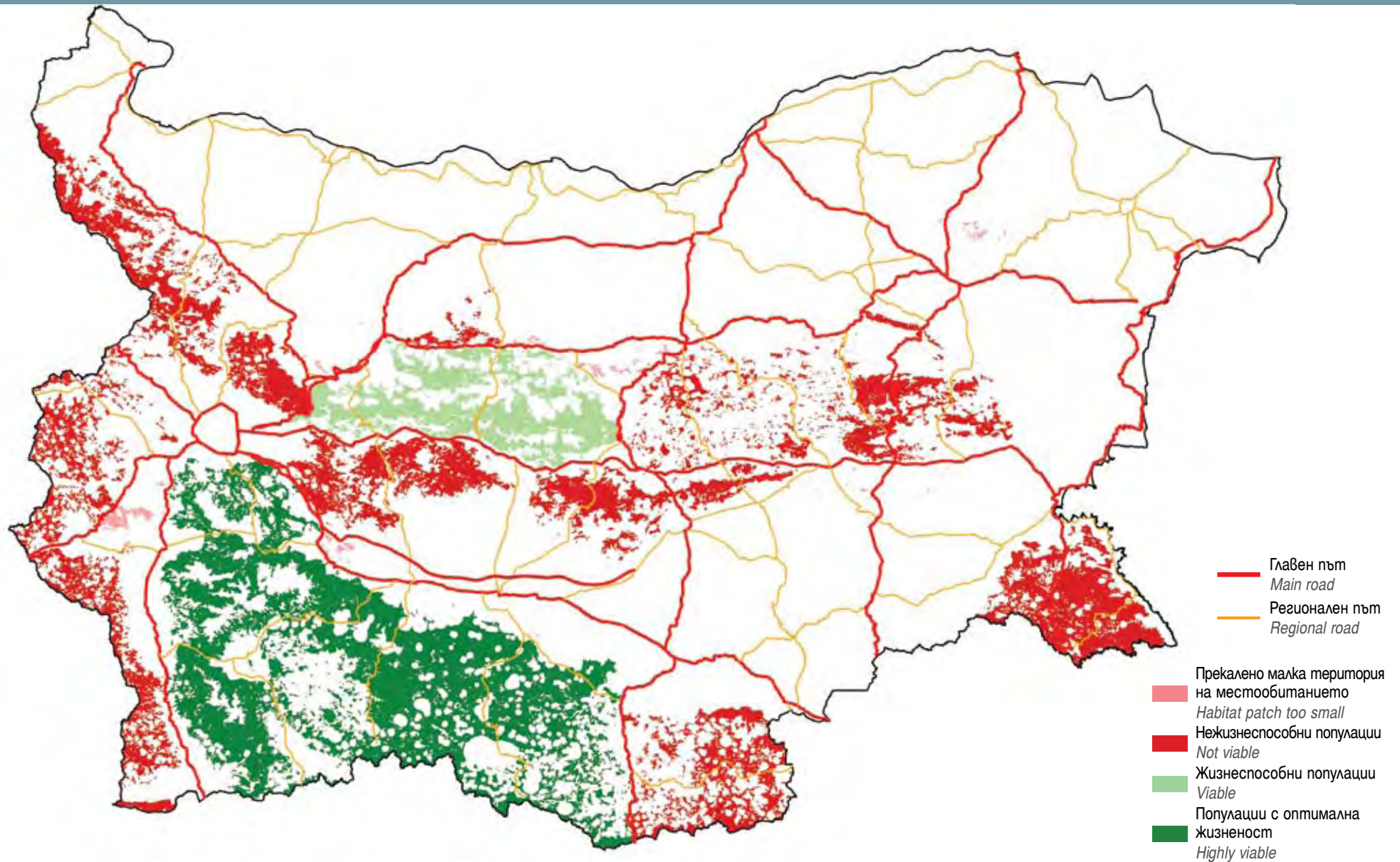
Повечето от проблемните участъци за мечката са установени в централните и юго-западни части на България. Най-важни за мечката са начинанията за дефрагментиране по пътищата и железопътните линии между Централна Стара планина и Рила, в голината на р. Струма и по пътищата между Витоша и Рила. Освен това може да се постигне значително подобряване на популационната жизнеспособност с подобрения по транспортните коридори между Източни и Западни Родопи, по главния път между източната и западната част на Централна Стара планина и по главните пътища, които пресичат Централна Стара планина източно от София. На повечето от останалите места мерките за дефрагментиране са важни преди всичко за намаляване на смъртността на кафявата мечка по пътищата и за засилване на непрекъснатостта на местообитанията в границите на нейната сегашна територия на разпространение.

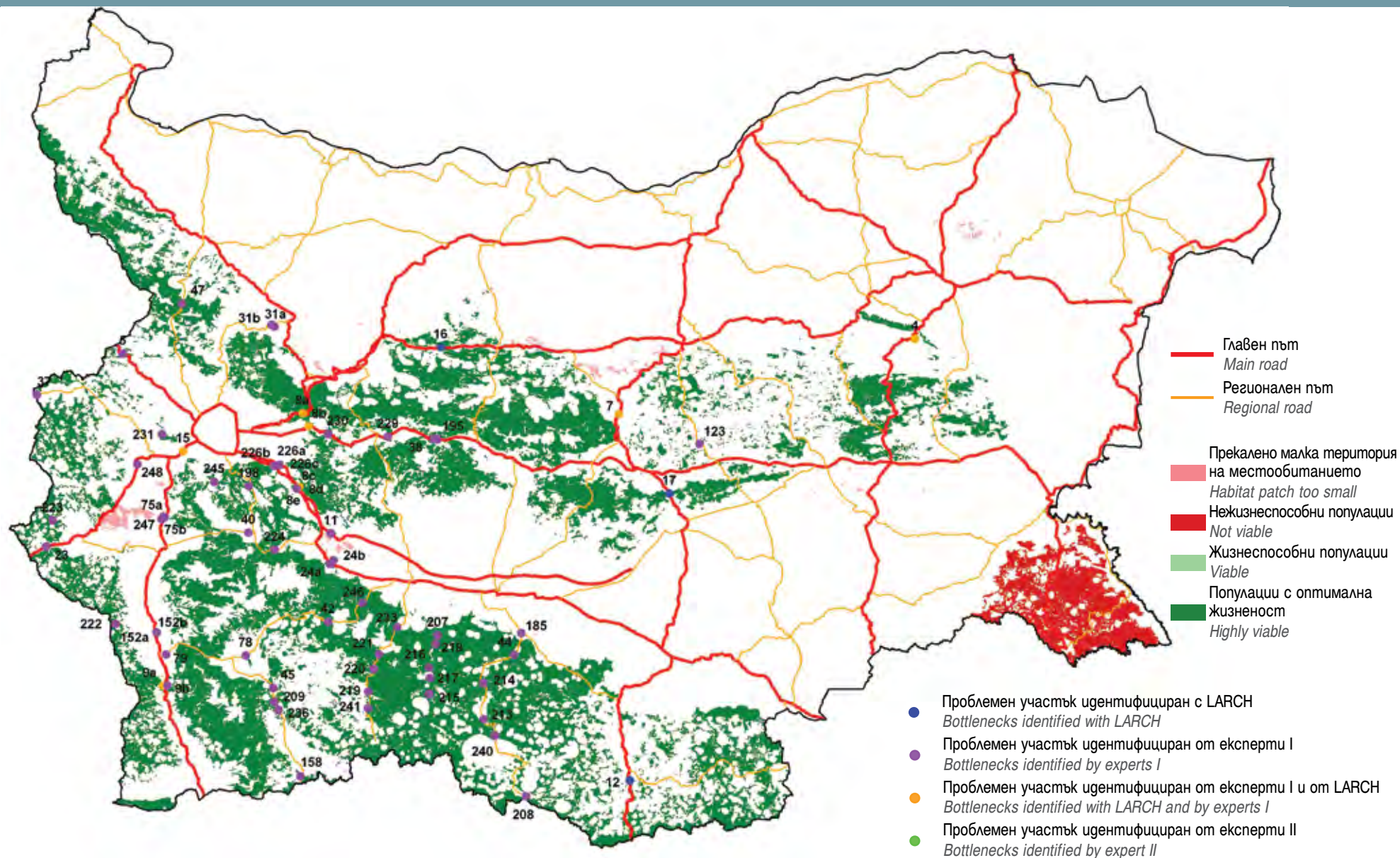
Bottlenecks for brown bear

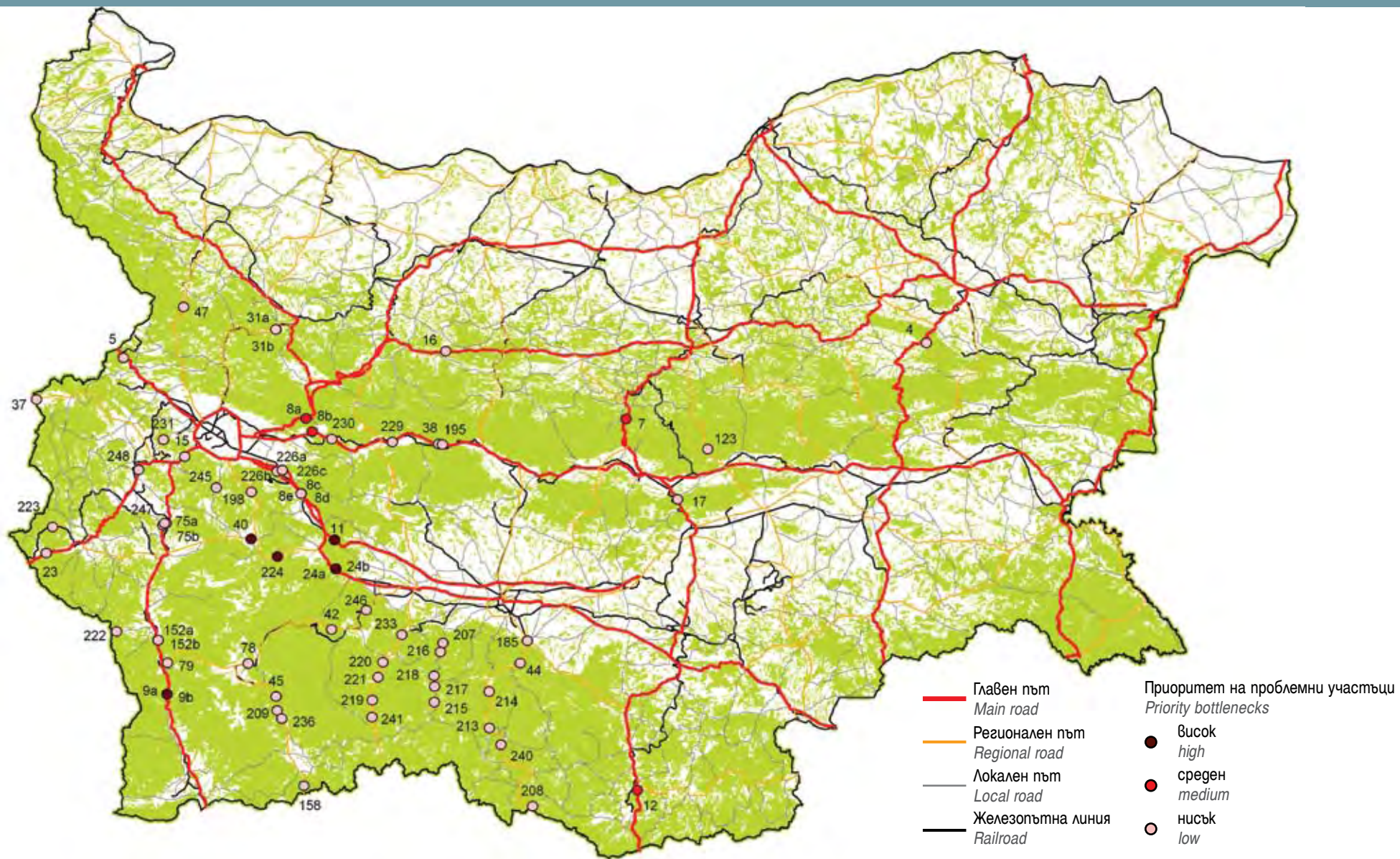
For brown bear 67 bottlenecks have been identified in the current road and railroad network in Bulgaria. Of these, 3 were identified by the LARCH model, 56 by species experts and 8 by both the model and the species experts. At present about 40% of all populations can be categorized as highly viable. De-fragmentation measures at the identified bottleneck locations are expected to shift almost all not viable and viable populations towards highly viable populations. Most bottleneck locations for brown bears are found in the central and southwestern parts of Bulgaria. De-fragmentation initiatives for brown bear are of the highest importance at bottleneck locations in the Struma

River valley, on the roads and railroads between the Central Balkan and the Rila mountain ranges, and on the roads between Vitosha and Rila. Furthermore, significant shifts in population viability can be reached through road mitigation at transport corridors between the Western and Eastern Rhodopes, on the main road between the eastern and western parts of the Central Balkan range and on main roads that crosses the Central Balkan, just east of Sofia. At most other locations de-fragmentation measures would primarily reduce road-kills of brown bear and strengthen habitat connectivity within their current distribution area











Проблемни участъци за вълка

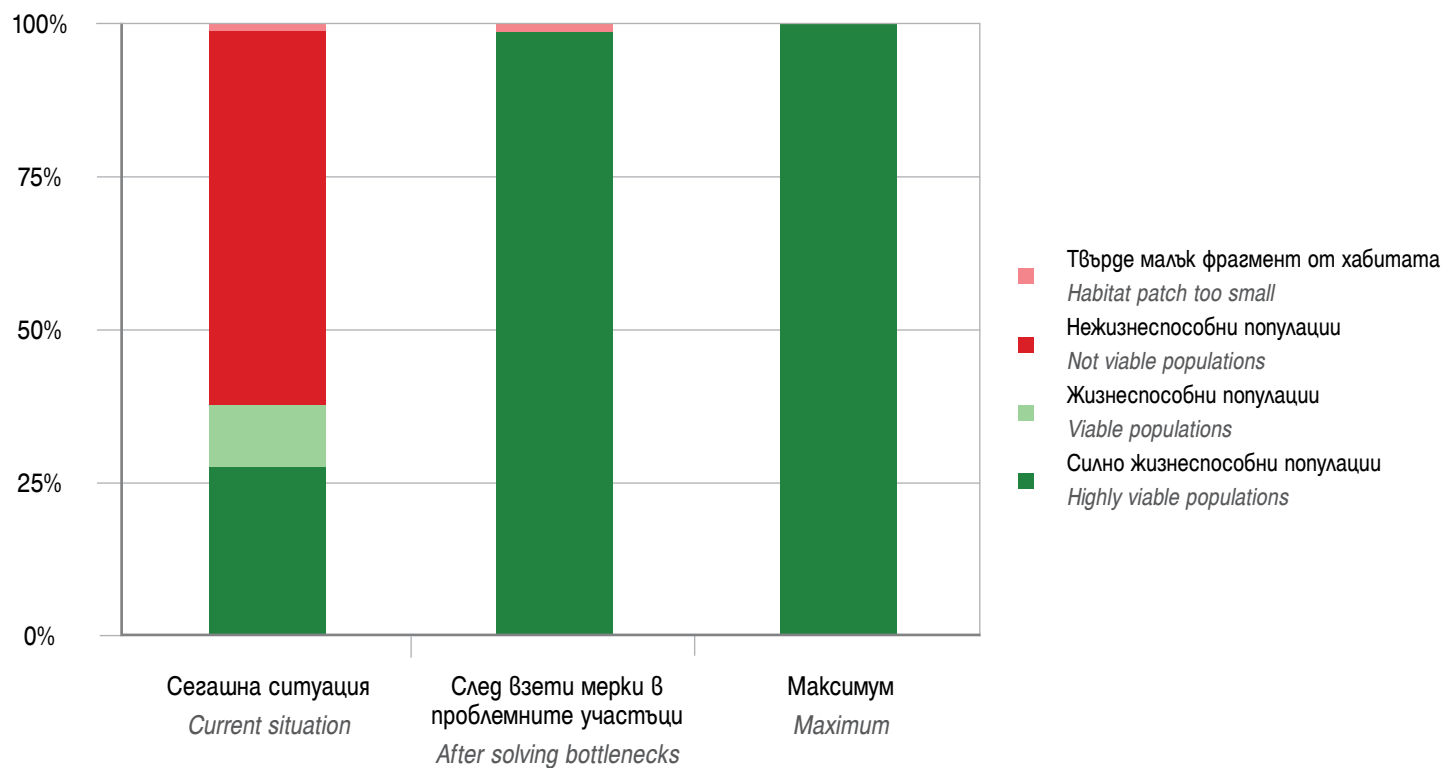
За вълка са идентифицирани 80 проблемни участъка в сегашната пътна и железопътна мрежа в България. От тях 8 са определени от модела LARCH, 63 – от експертите по видовете, а 7 – едновременно от модела и експертите. Още два проблемни участъка са добавени, за да се възстанови непрекъснатостта между Източни Родопи и Странджа. В настоящата ситуация само около 25% от всички популации може да се оценят като *силно жизнеспособни*. В резултат от мерки за дефрагментация в идентифицираните проблемни участъци се очаква всички *нежизнеспособни* и *жизнеспособни* популации да станат *силно жизнеспособни*.

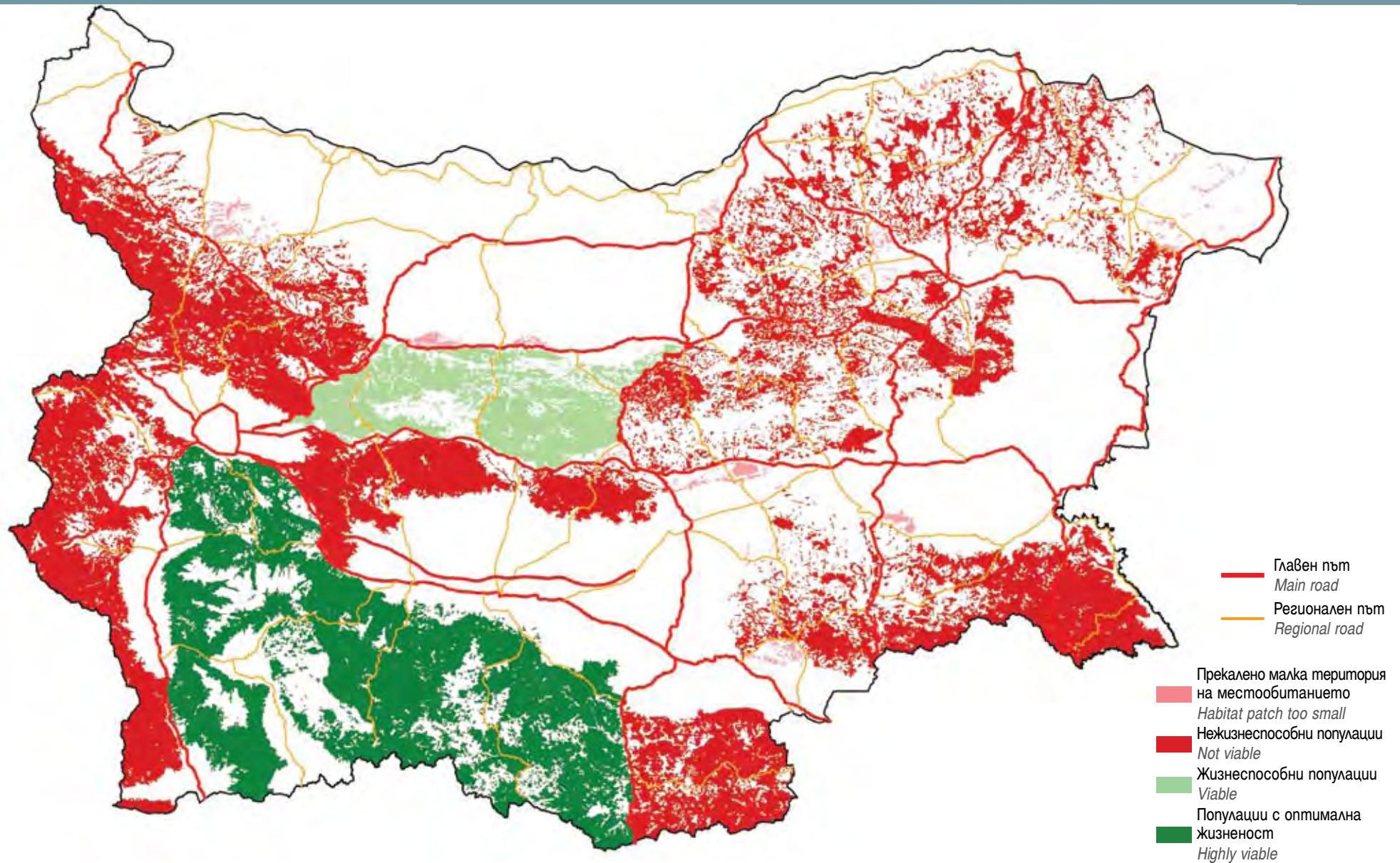
Повечето проблемни участъци за вълка са установени в централните и югозападни части на България. Най-важни за вълка са дейностите по дефрагментиране в долината на р. Струма, по пътищата и железопътните линии между Централна Стара планина и Рила, по пътищата между Витоша и Рила и между Източни Родопи и югоизточните райони на страната. Допълнително може да се постигне значително подобряване на популационната жизнеспособност с подобрения по транспортните коридори между Западни и Източни Родопи, по главния път между източната и западната част на Централна Стара планина и по главните пътища в североизточните райони на страната. На повечето от останалите места мерките за дефрагментиране са важни преди всичко за намаляване на смъртността на вълка по пътищата и за засилване на непрекъснатостта на местообитанията в границите на неговата сегашна територия на разпространение.

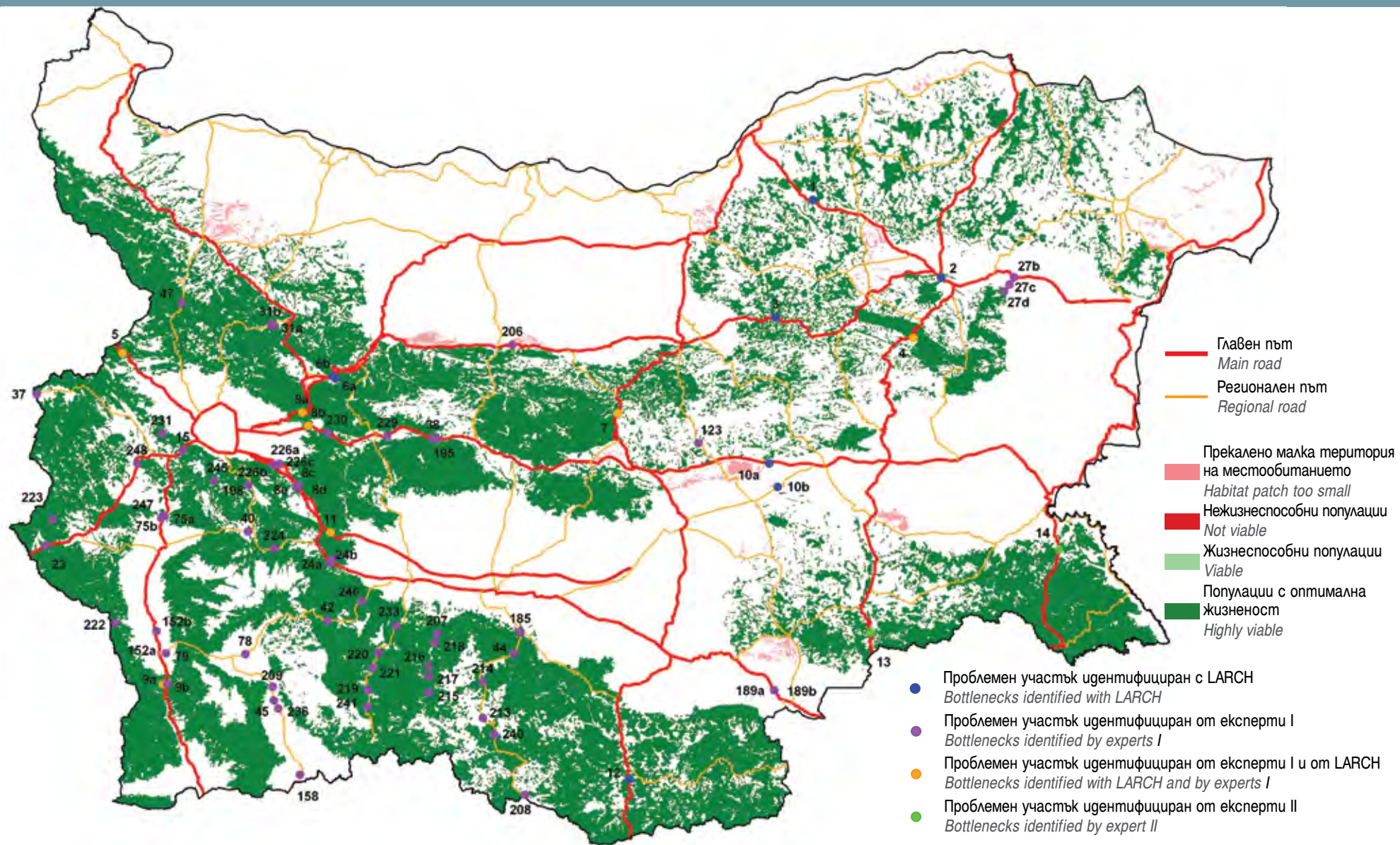
Bottlenecks for wolf

Eighty bottlenecks for wolf have been identified in the current road and railroad network in Bulgaria. Of these, 8 were identified by the LARCH model, 63 by species experts, and 7 by both the model and species experts. Two bottleneck locations were added to restore habitat connectivity between the Eastern Rhodopes and Strandja. In the current situation about 25% of all populations can be categorized as highly viable. As a result of de-fragmentation measures at the identified bottleneck locations all not viable and viable populations are expected to shift towards highly viable populations.

Most bottleneck locations for wolf are found in the central and southwestern parts of Bulgaria. De-fragmentation initiatives for wolf are of highest importance at bottleneck locations in the Struma River valley, on the roads and railroads between the Central Balkan and the Rila mountain ranges, on the roads between Vitosha and Rila, and between the Eastern Rhodopes and the southeastern parts of the country. Furthermore, significant shifts in population viability can be reached through road mitigation along transport corridors between the Western and Eastern Rhodopes, on the main road between the eastern and western parts of the Central Balkan range and on main roads in the northeast of the country. At most other locations de-fragmentation measures would primarily reduce road-kills of wolf and strengthen habitat connectivity within their current distribution area.









Проблемни участъци за благородния елен

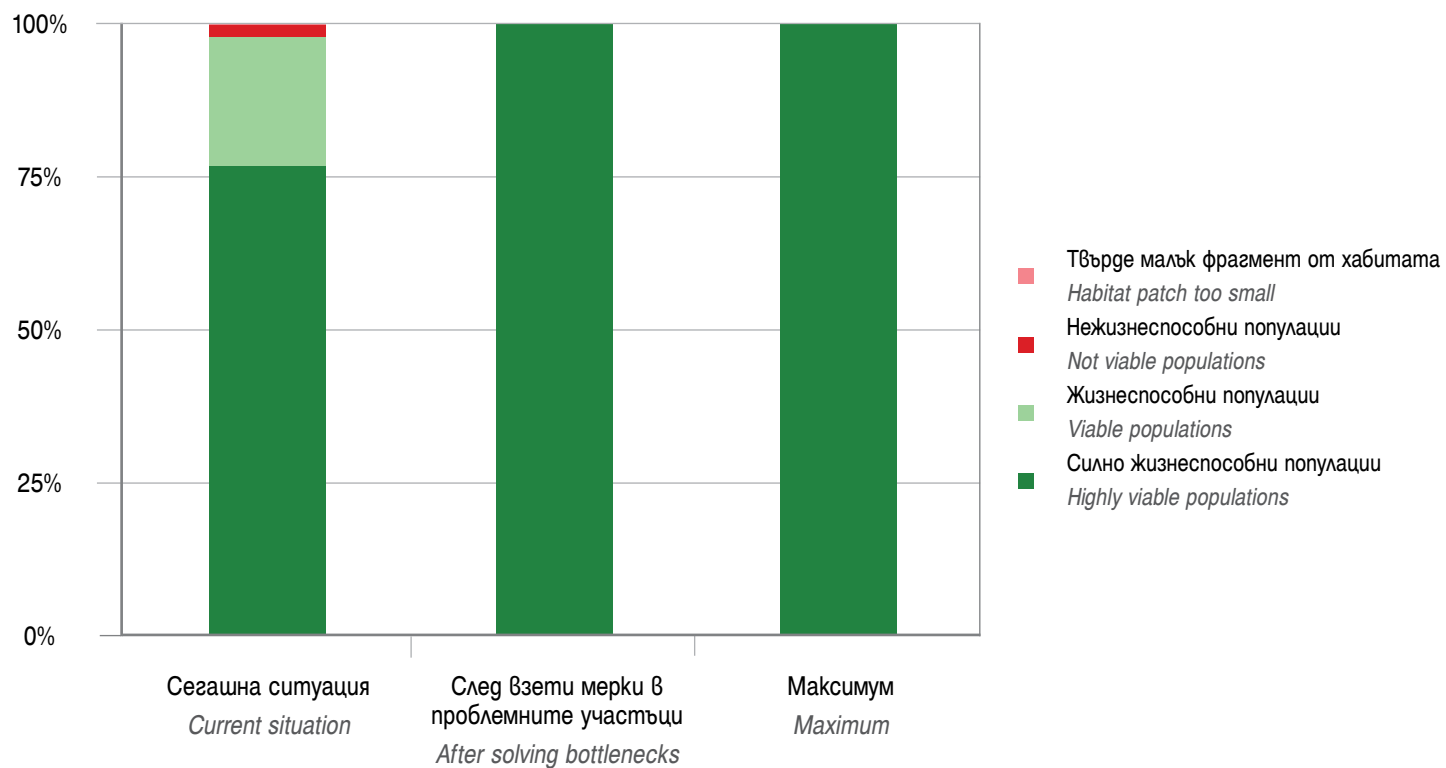
За благородния елен са идентифицирани 71 проблемни участъка в сегашната пътна и железопътна мрежа в България. От тях 8 са определени от модела LARCH, 60 – от експертите по видовете, а 3 – едновременно от модела и експертите. В настоящата ситуация над 75% от всички популации може да се оценят като *силно жизнеспособни*. В резултат от мерки за дефрагментация в идентифицираните проблемни участъци се очаква почти всички *нежизнеспособни* и *жизнеспособни* популации да станат *силно жизнеспособни*.

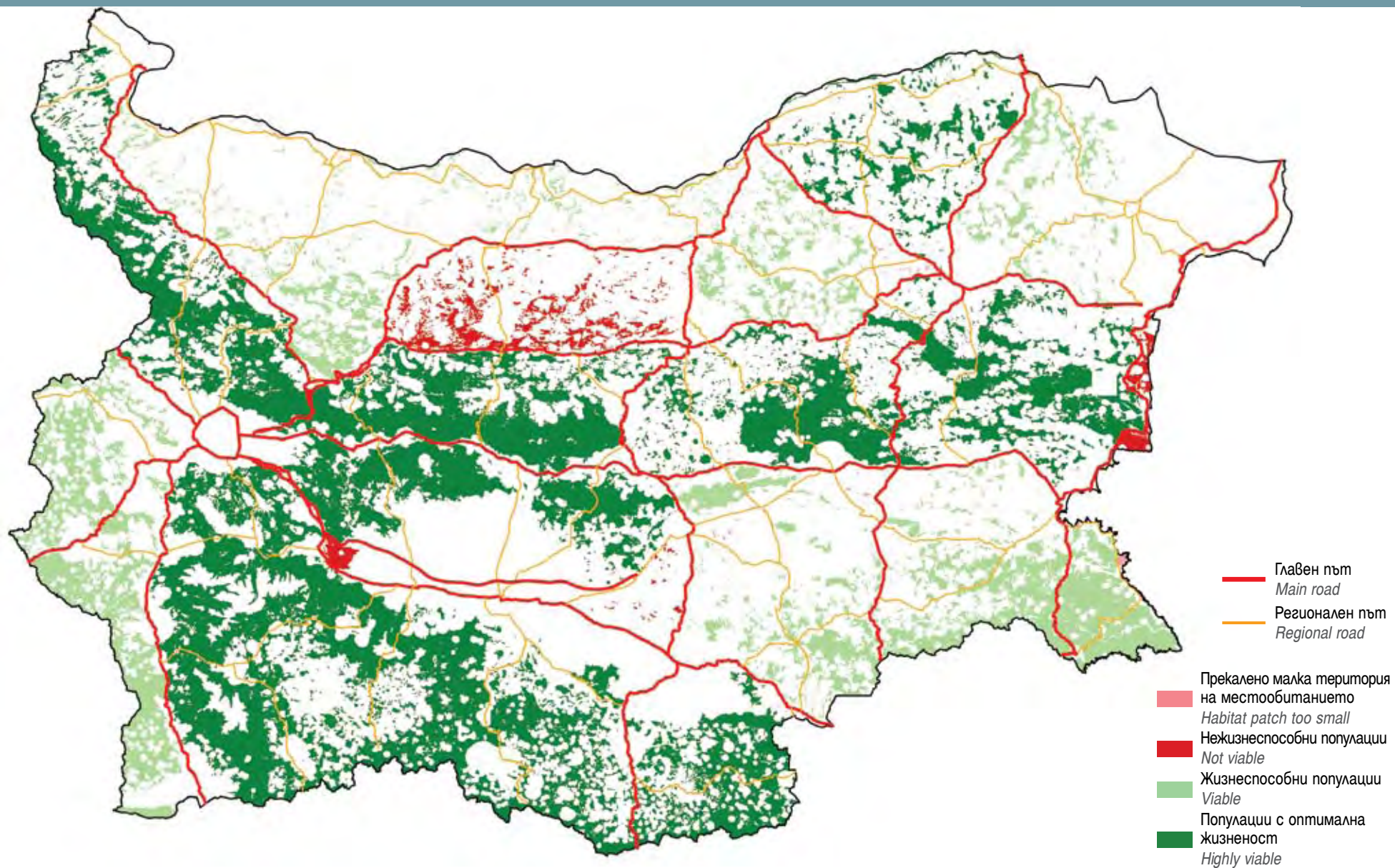
Повечето проблемни участъци за елена са установени в западните части на България. В източните райони на страната също са открити проблемни участъци, но техният брой е по-малък. Най-важни за елена са инициативите по дефрагментиране в долината на р. Струма, по пътищата и железопътните линии между Централна Стара планина и Рила, по пътищата между Витоша и Рила и тези в предимно земеделския ландшафт с разпръснати горски масиви в Северна България. На повечето от останалите места мерките за дефрагментиране са важни преди всичко за намаляване на смъртността на елена по пътищата и за засилване на непрекъснатостта на местообитанията в границите на неговата сегашна територия на разпространение. Тъй като над 75% от всички популации на благородния елен вече са с висока жизнеспособност, в настоящия момент нито един от проблемните участъци не е получил *висок приоритет*.

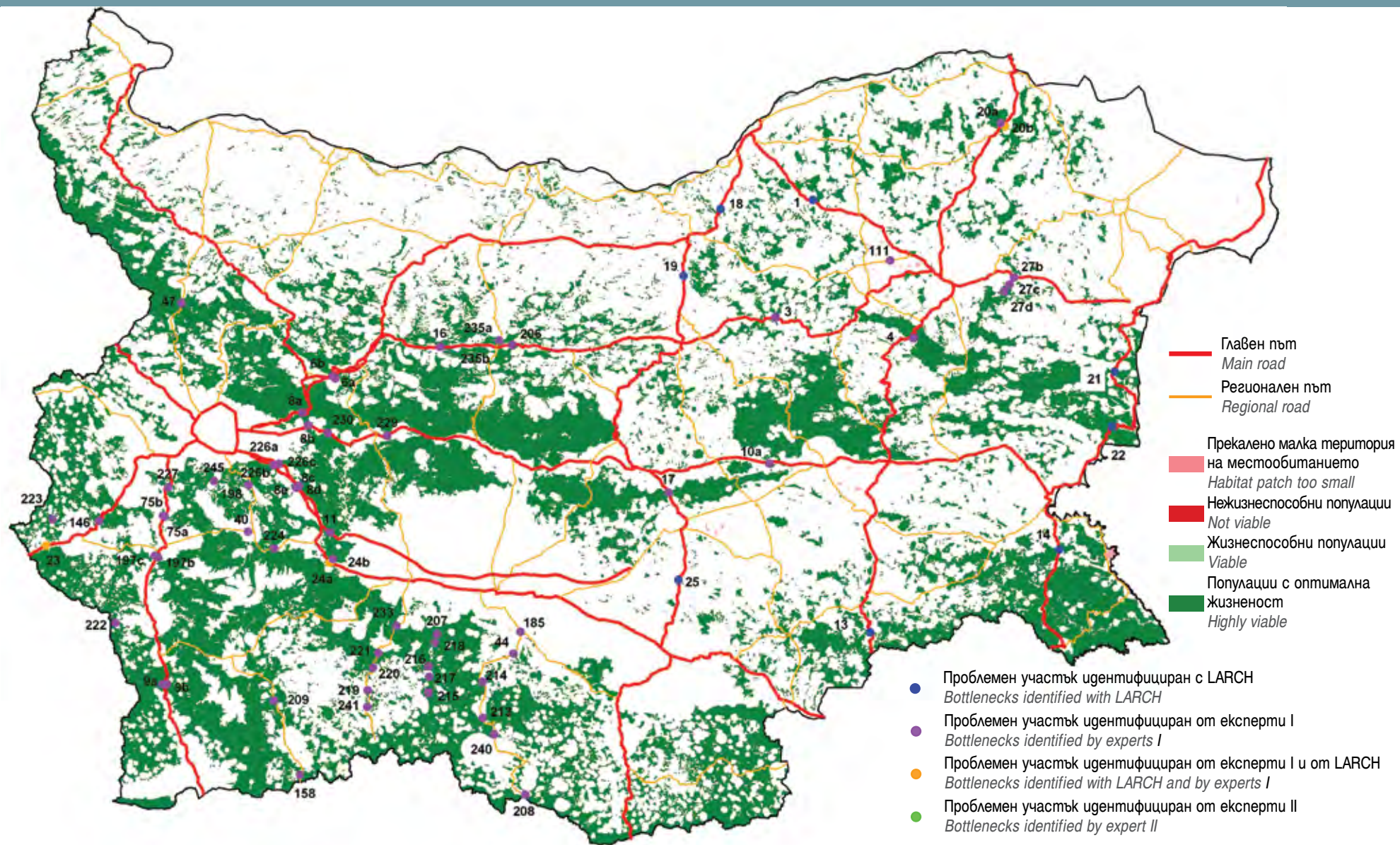
Bottlenecks for red deer

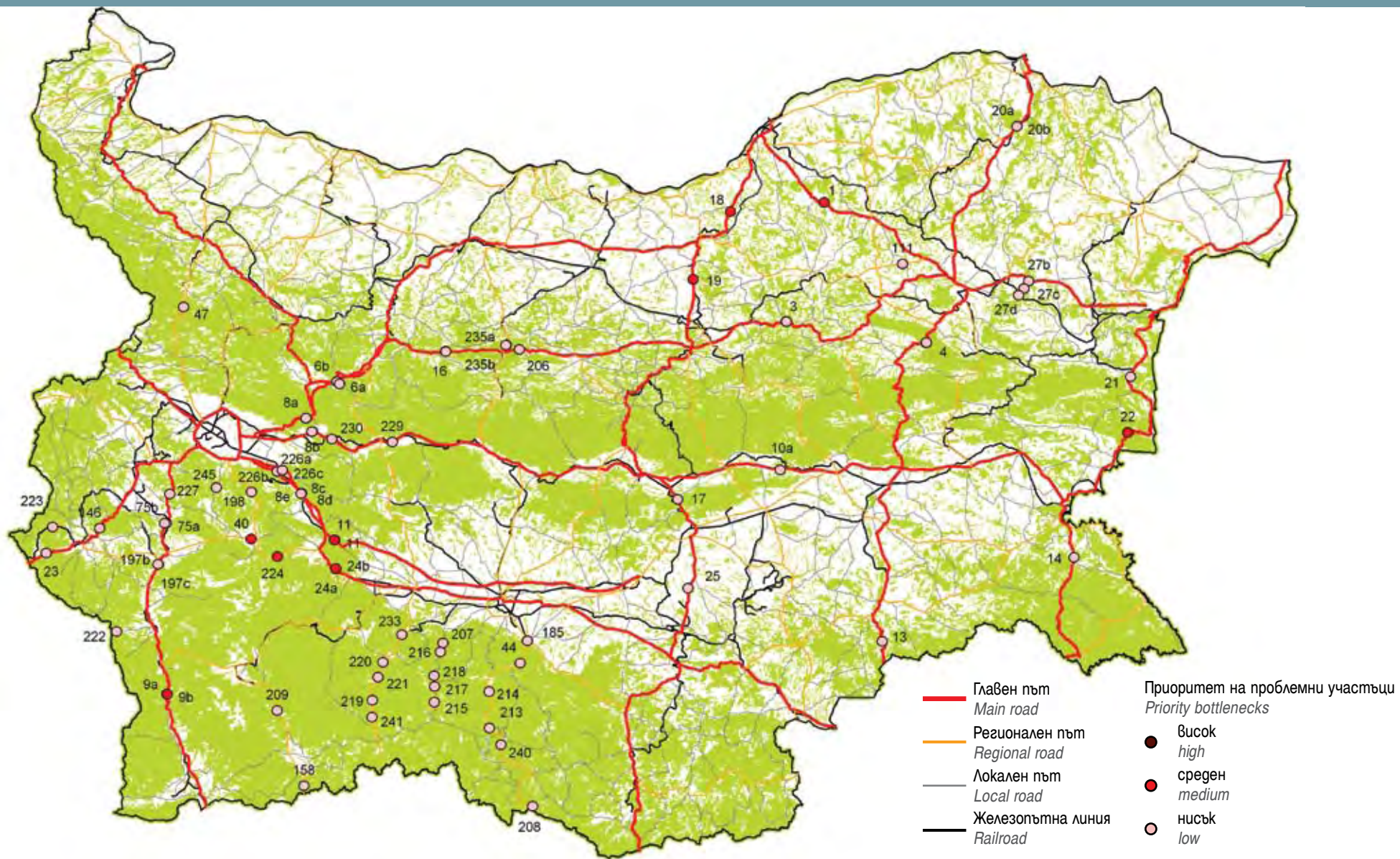
For red deer 71 bottlenecks have been identified in the current road and rail-road network in Bulgaria. Of these, 8 were identified by the LARCH model, 60 were identified by species experts and 3 by both the model and by species experts. Currently more than 75% of all populations can be categorized as highly viable. De-fragmentation measures at the identified bottleneck locations would lead almost all not viable and viable populations to shift towards highly viable populations.

Most bottleneck locations for red deer are found in the western parts of Bulgaria. There are some bottleneck locations in the eastern part of the country, although far fewer. De-fragmentation initiatives for red deer are of highest importance at bottleneck locations in the Struma River valley, on the roads and railroads between the Central Balkan and the Rila mountain range, on the roads between Vitosha and Rila, and on the roads in the mainly agricultural landscape with scattered forests in northern Bulgaria. At most other locations de-fragmentation measures would primarily reduce road-kills of red deer and strengthen habitat connectivity within their current distribution area. Since more than 75% of all red deer populations are already highly viable no bottlenecks were categorized as high priority.











Проблемни участъци за дивата котка

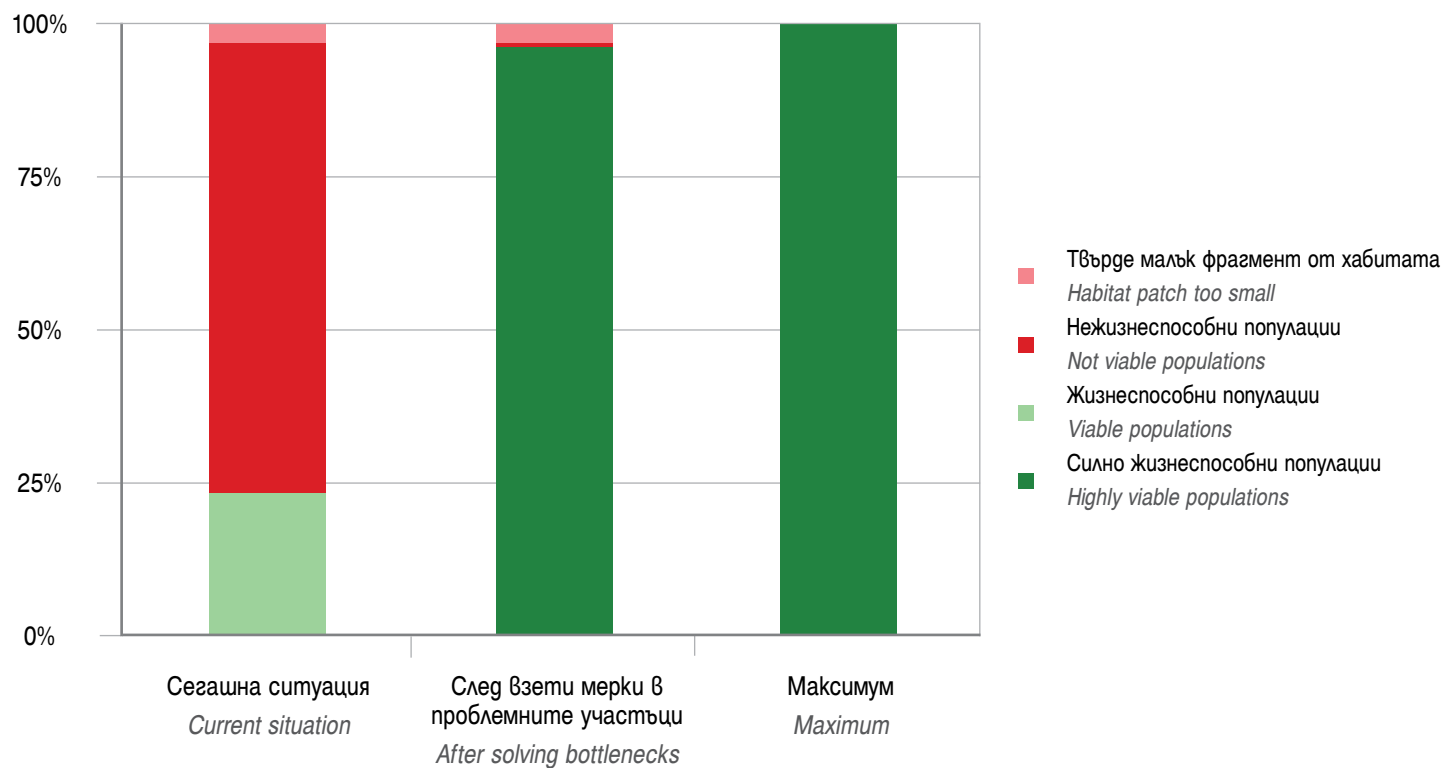
За дивата котка са идентифицирани 52 проблемни участъка в сегашната пътна и железопътна мрежа в България. От тях 14 са определени от модела LARCH, 25 – от специалистите по видовете, а 6 – едновременно от модела и експертите. Добавени са още 7 проблемни участъка, за да се възстанови непрекъснатостта на местообитанията между Централна Стара планина и Рила, в Странджа и между разпръснатите фрагменти от хабитати на дивата котка в Североизточна България. В настоящата ситуация нито една от популациите не може да се оцени като *силно жизнеспособна*. В резултат от мерки за дефрагментация в идентифицираните проблемни участъци се очаква почти всички *нежизнеспособни* и *жизнеспособни* популации да станат *силно жизнеспособни*.

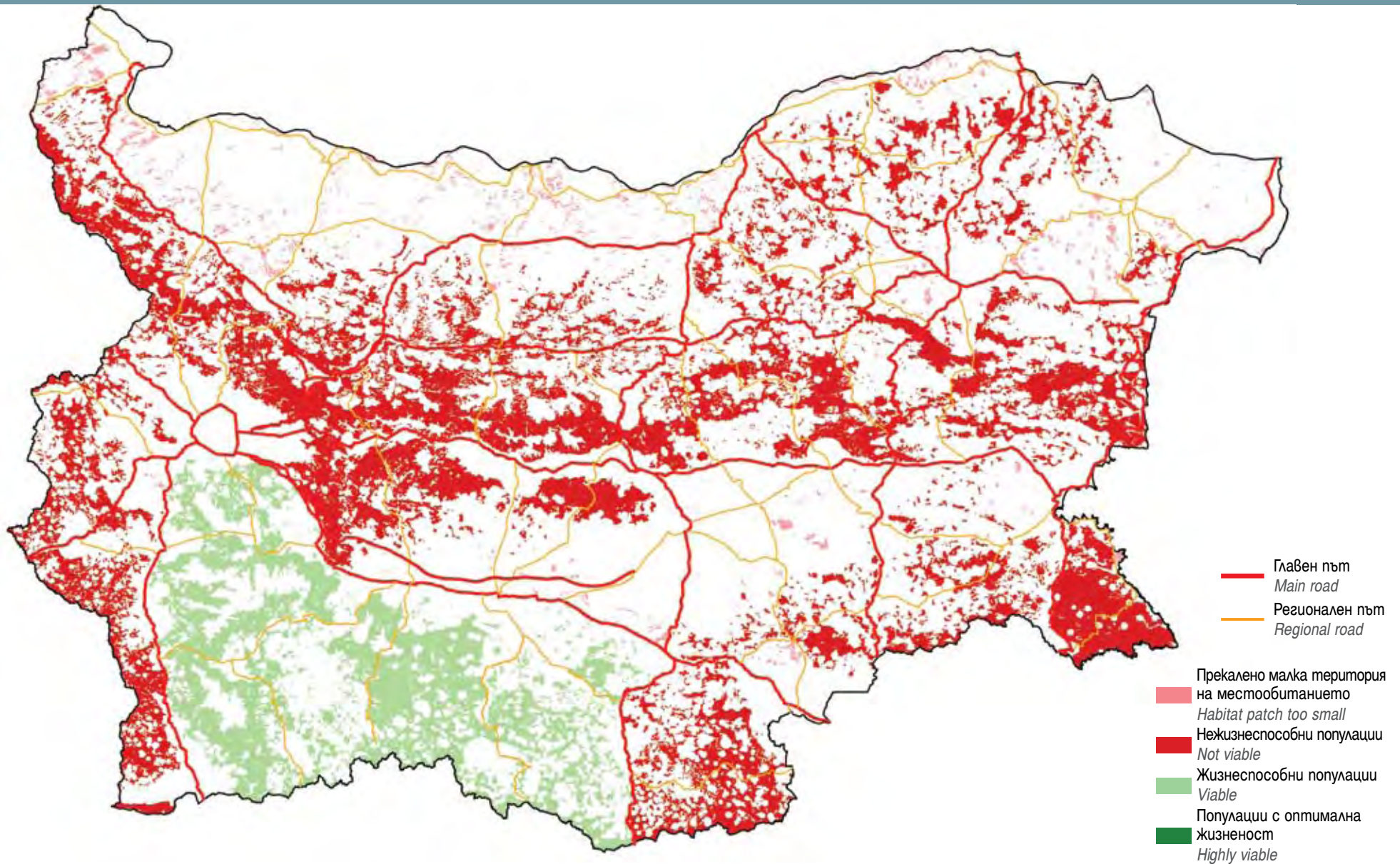
Повечето проблемни участъци за дивата котка са установени в западните части на България. В източните райони на страната също са открити проблемни участъци, но техният брой е по-малък. Най-важни за дивата котка са мероприятията по дефрагментиране в долината на р. Струма, по пътищата и железопътните линии между Централна Стара планина и Рила, по пътя между източния и западния дял на Централна Стара планина и по брега на Черно море в Странджа. На повечето от останалите места мерките за дефрагментиране са важни преди всичко за намаляване на смъртността на дивата котка, причинена от трафика, и за засилване на непрекъснатостта на местообитанията в границите на нейната сегашна територия на разпространение.

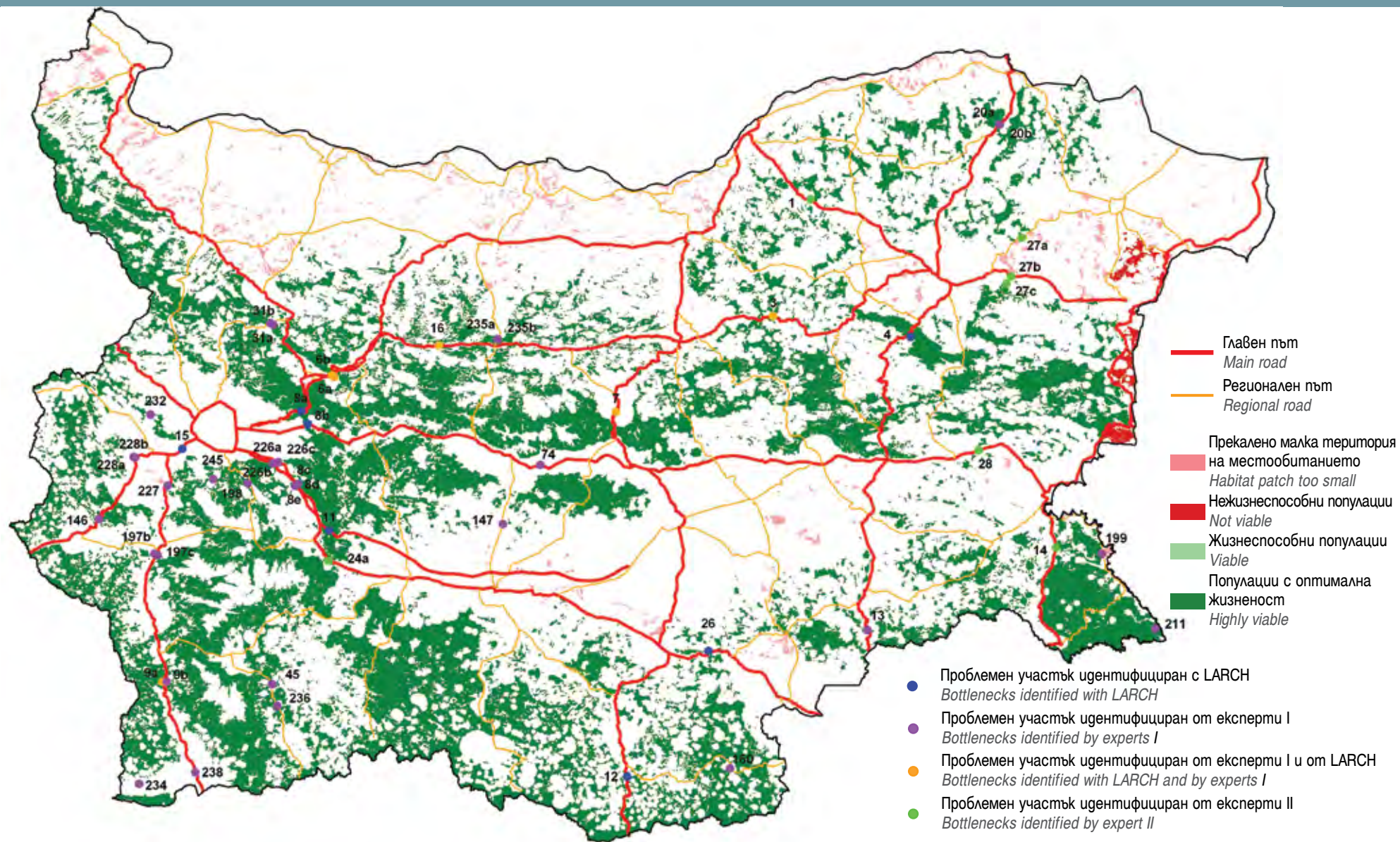
Bottlenecks for wildcat

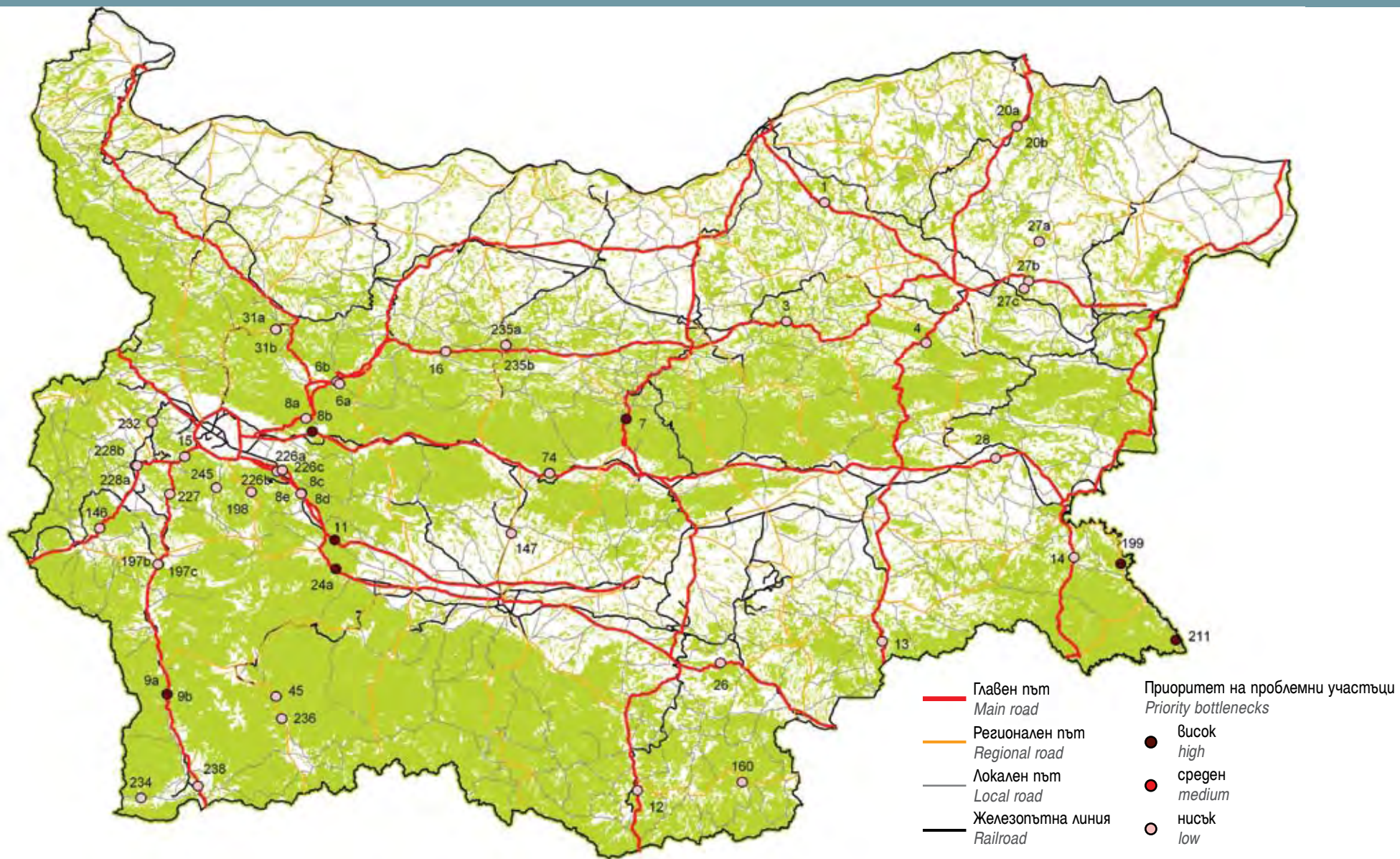
*For wildcat 52 bottlenecks have been identified in the current road and railroad network in Bulgaria. Of these, 14 were identified by the LARCH model, 25 were identified by species experts, and 6 by both model and species experts. Seven bottleneck locations were added to restore habitat connectivity between the Central Balkan and Rila mountain ranges, within Strandja and between scattered wildcat habitat patches in northeastern Bulgaria. Presently no populations can be categorized as *highly viable*. De-fragmentation measures at the identified bottleneck locations are expected to shift almost all the *not viable* and *viable* populations towards *highly viable* populations.*

Most bottleneck locations for wildcat are found in the western parts of Bulgaria, with far fewer bottleneck locations in the eastern part of the country. De-fragmentation initiatives for wildcat are of highest importance at bottleneck locations in the Struma River valley, on the roads and railroads between the Central Balkan and the Rila mountain ranges, on the road between the eastern and western parts of the Central Balkan range, and on the coastal road along the Black Sea in Strandja. At most other locations de-fragmentation measures would primarily reduce road-kills of wildcat and strengthen habitat connectivity within their current distribution area.











Проблемни участъци за златката

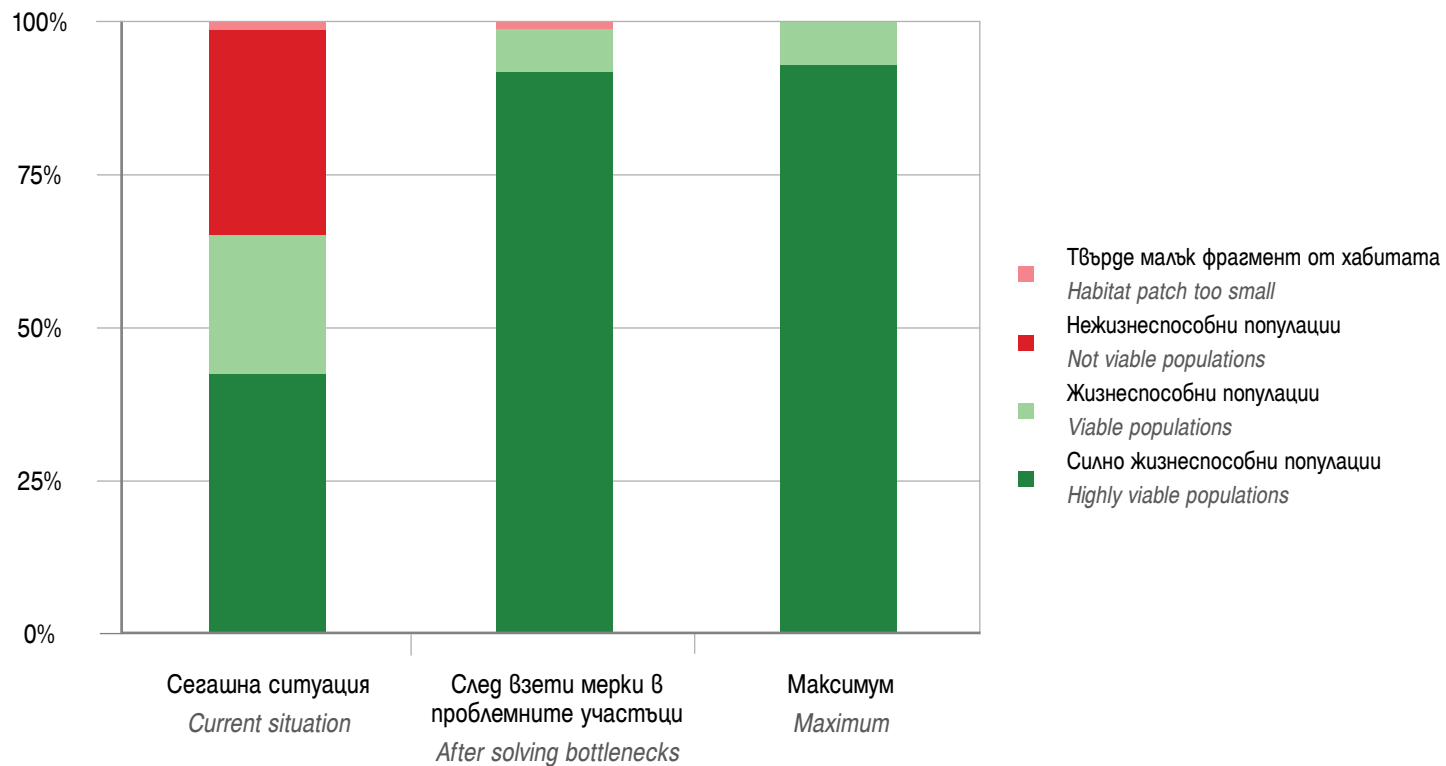
За златката са идентифицирани 46 проблемни участъка в сегашната пътна и железопътна мрежа в България. От тях 25 са определени от модела LARCH, 14 – от експертите по видовете, а 4 – едновременно от модела и експертите. Добавени са още три проблемни участъка, за да се възстанови непрекъснатостта на местообитанията на златката в най-западната част на Централна Стара планина, между най-източната част на Централна Стара планина и местообитанието на златката по брега на Черно море, и между Централна Стара планина и Рила. В настоящата ситуация под 25% от всички популации може да се оценят като *силно жизнеспособни*. Като резултат от мерките за дефрагментация в идентифицираните проблемни участъци се очаква повечето *нежизнеспособни* и *жизнеспособни* популации да станат *силно жизнеспособни*.

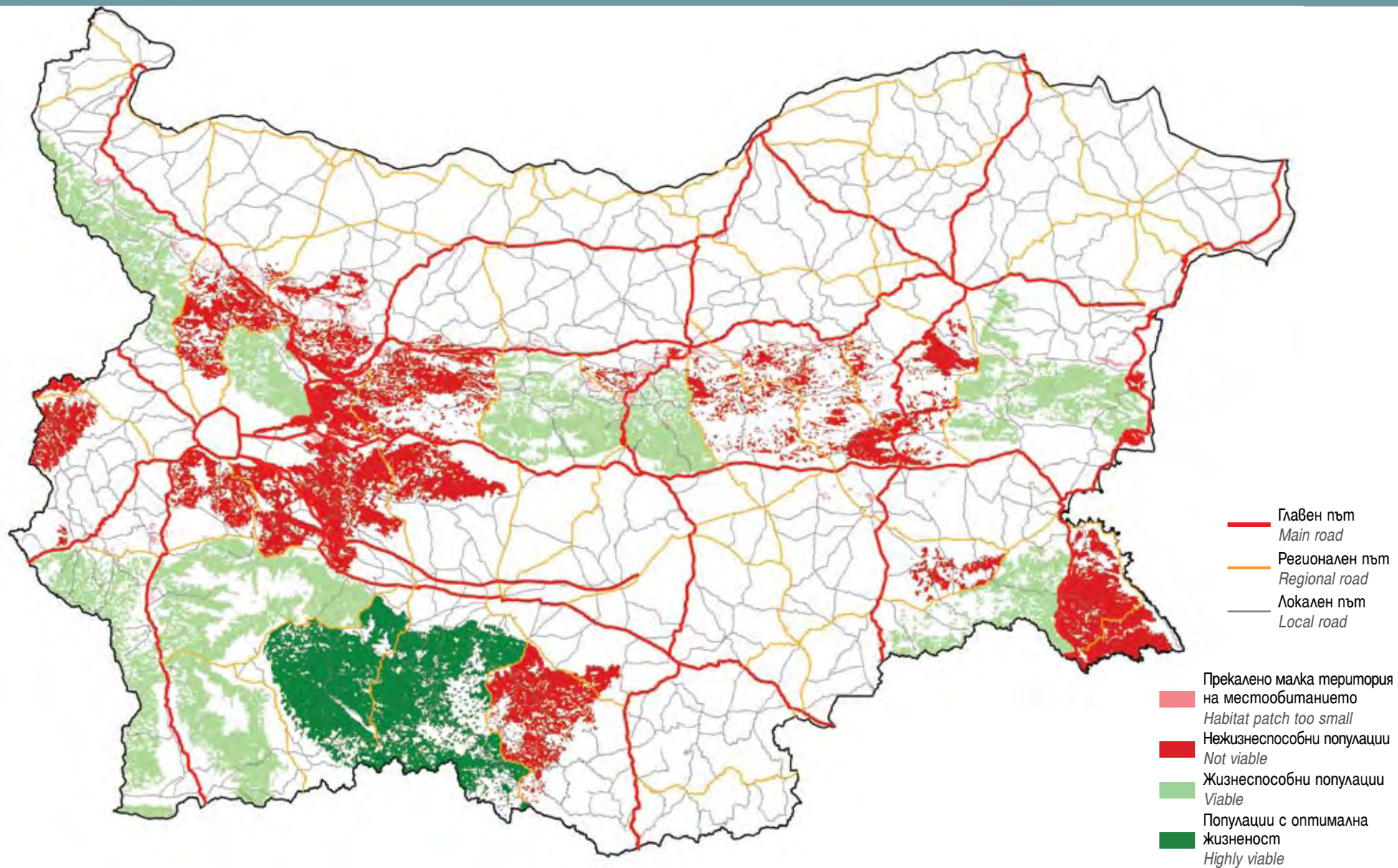
Повечето проблемни участъци за златката са установени в централните и западни части на България и Странджа. Най-важни за златката са мероприятията по дефрагментиране в долината на р. Струма, по пътищата и железопътните линии между Централна Стара планина и Рила, по пътя между Витоша и Рила, пътищата между Рила и Пирин и Западни Родопи, а също и по крайбрежните и вътрешни пътища в Странджа. На повечето от останалите места мерките за дефрагментиране са важни преди всичко за намаляване на смъртността на златката, причинена от трафика, и за засилване на непрекъснатостта на местообитанията в границите на нейната сегашна територия на разпространение.

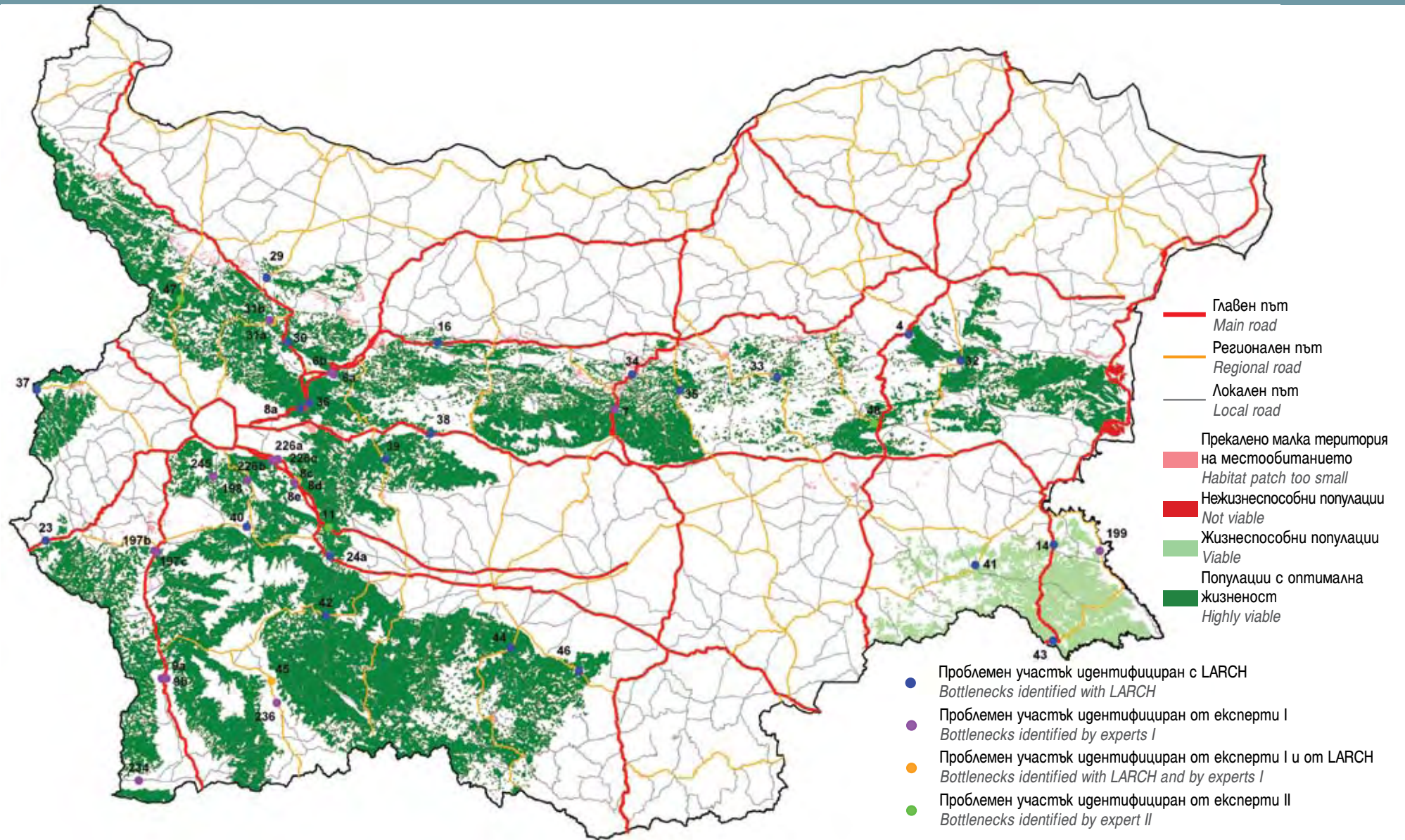
Bottlenecks for pine marten

For pine marten 46 bottlenecks have been identified in the current road and railroad network in Bulgaria. Of these, 25 were identified by the LARCH model, 14 were identified by species experts, and 4 by both model and species experts. Three bottleneck locations were added to restore habitat connectivity between the pine marten habitats in the most western parts of the Central Balkan range, between the most eastern parts of the Central Balkan range and the pine marten habitats along the Black Sea coast, and between the Central Balkan Range and the Rila mountains. In the current situation less than 25% of all populations can be categorized as highly viable. De-fragmentation measures at the identified bottleneck locations are expected to shift most not viable and viable populations towards highly viable populations.

Most bottleneck locations for pine marten are found in the central and western parts of Bulgaria and in Strandja. De-fragmentation initiatives for pine marten are of highest importance at bottleneck locations in the Struma River valley, on the roads and railroads between the Central Balkan and the Rila mountain range, on the roads between Vitosha and Rila, on the roads between Rila/Pirin and the Western Rhodopes, and on the coastal and inland roads in Strandja. At most other locations de-fragmentation measures would primarily reduce road-kills of pine marten and strengthen habitat connectivity within their current distribution area.









Проблемни участъци за виграта

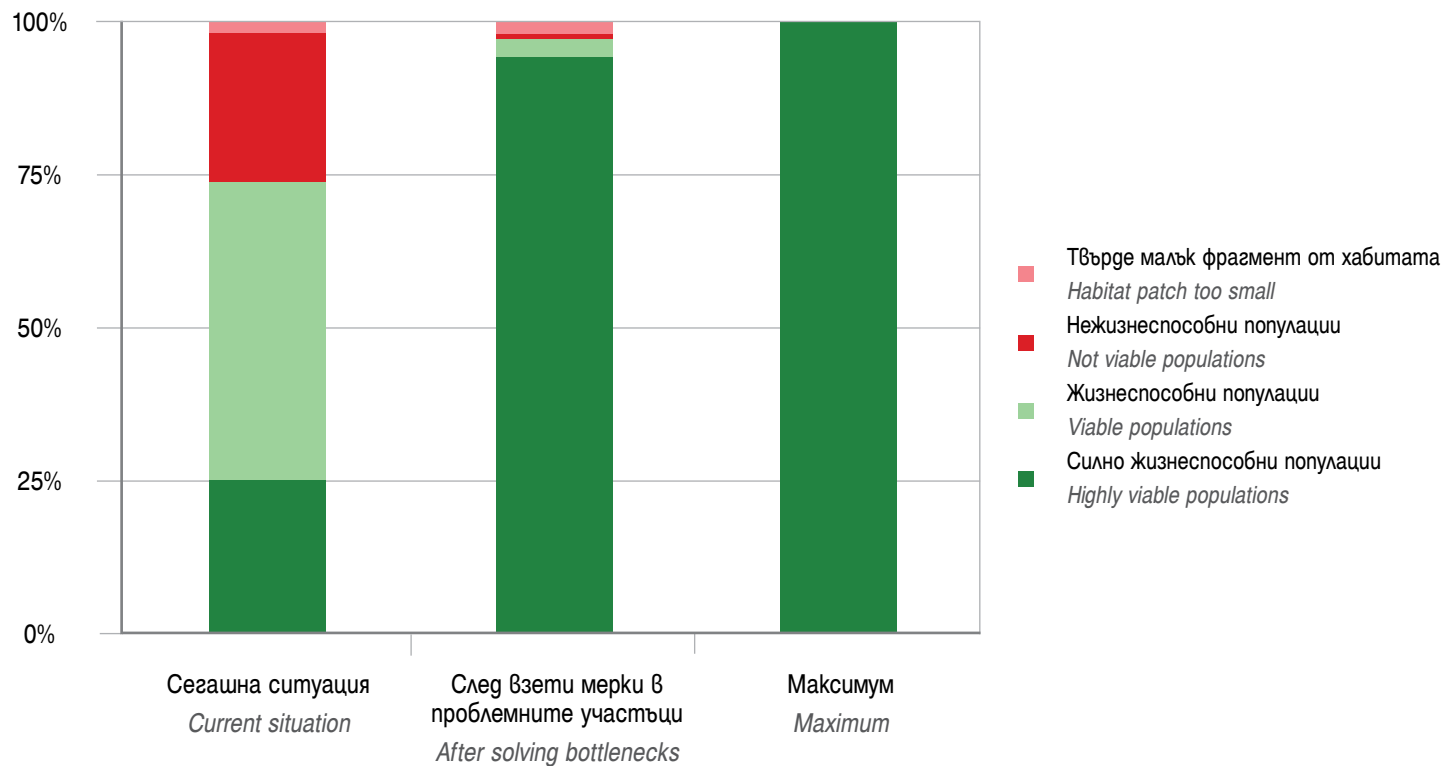
За виграта са идентифицирани 110 проблемни участъка в сегашната пътна и железопътна мрежа в България. От тях 75 са определени от модела LARCH, 21 – от експертите по видовете, а 10 – едновременно от модела и експертите. Добавени са още четири проблемни участъка, за да се възстанови непрекъснатостта на местообитанията по речните притоци в Североизточна България. В настоящата ситуация около 25% от всички популации може да се отнесат към *силно жизнеспособните*. Като резултат от мерките за дефрагментация в идентифицираните проблемни участъци се очаква всички *нежизнеспособни* и *жизнеспособни* популации да станат *силно жизнеспособни*.

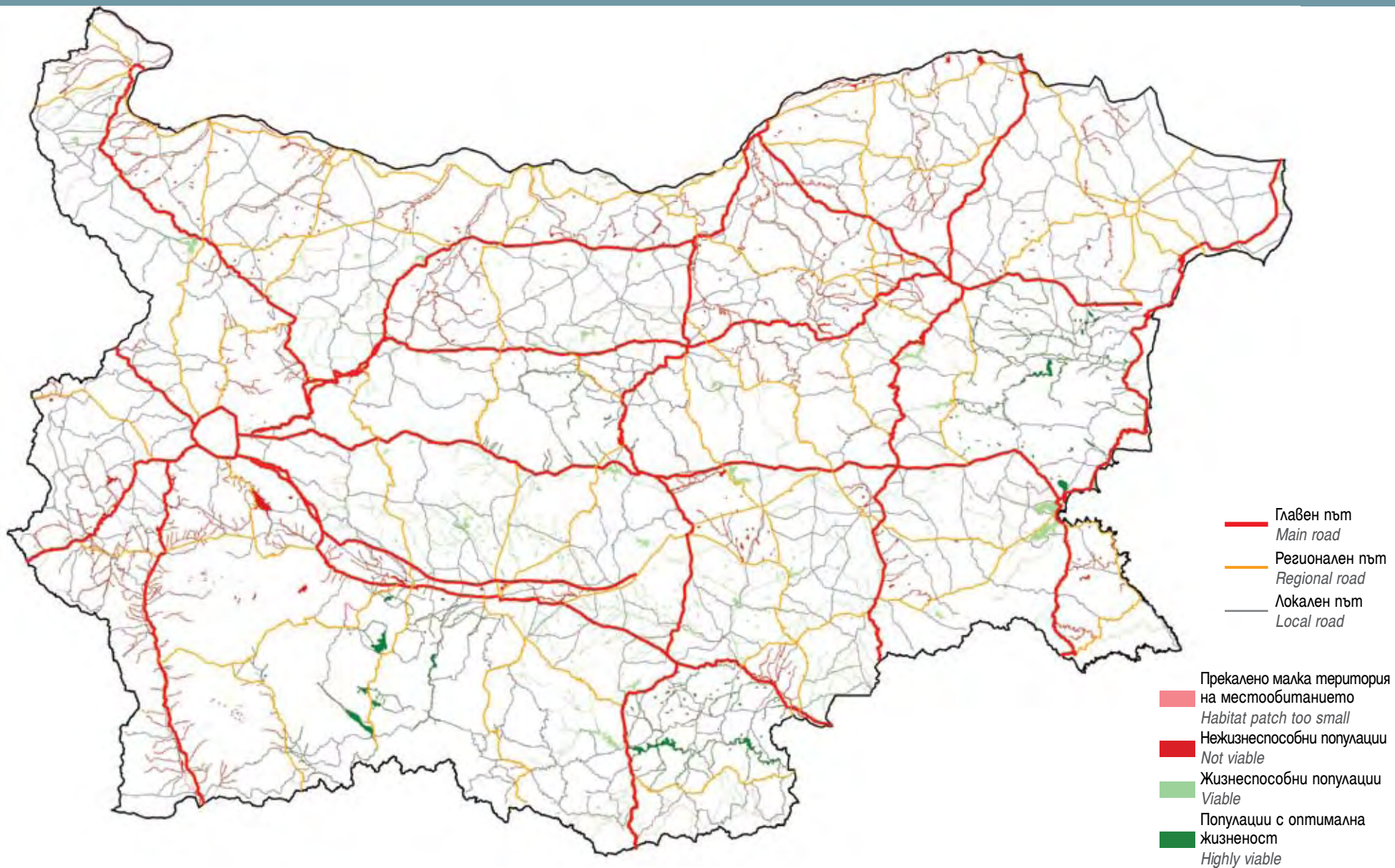
Проблемните участъци за виграта са установени повсеместно в България, понеже често важни крайречни хабитати се пресичат от пътища и железопътни линии. Най-важни за виграта са дейностите по дефрагментиране, освен в другите места, и в долините на Струма и Марица, по пътищата в Западни и Източни Родопи, в Странджа, по брега на Черно море и около Шумен на североизток. На повечето от останалите места мерките за дефрагментиране са важни преди всичко за намаляване на смъртността на виграта по пътищата и за засилване на непрекъснатостта на местообитанията в границите на нейната сегашна територия на разпространение.

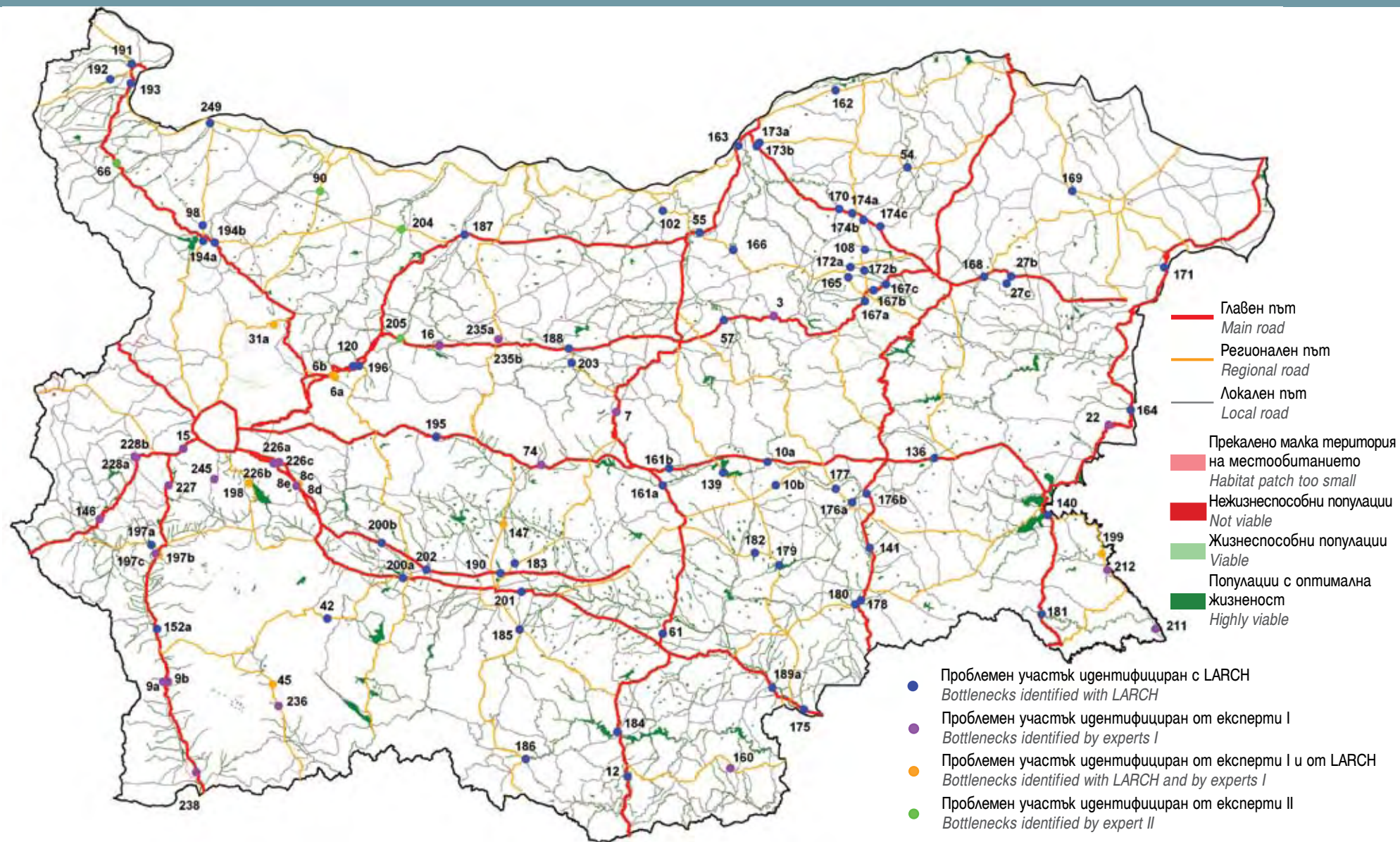
Bottlenecks for otter

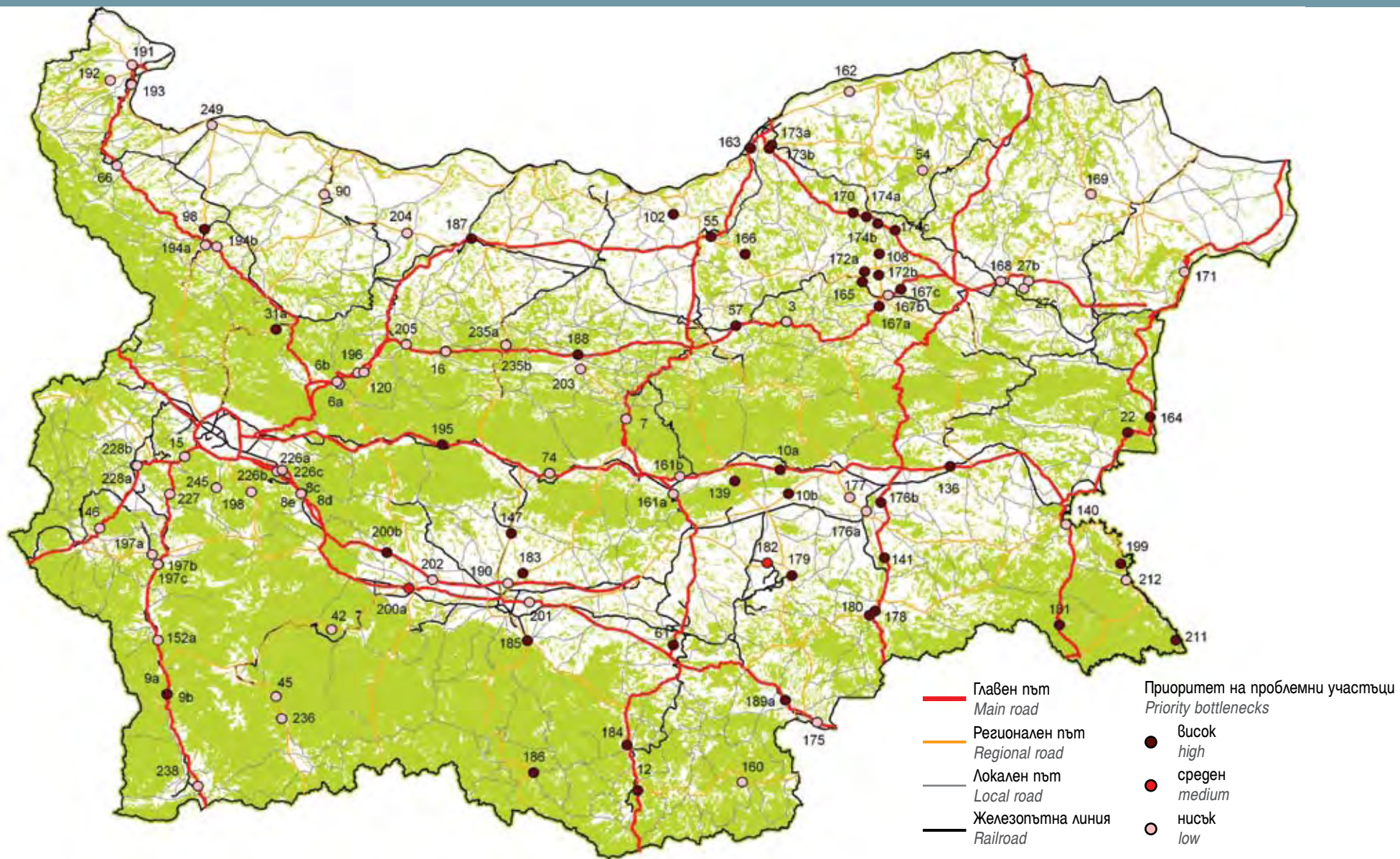
For otter 110 bottlenecks have been identified in the current road and railroad network in Bulgaria. Of these, 75 were identified by the LARCH model, 21 were identified by species experts, and 10 by both model and species experts. Four bottleneck locations were added to restore habitat connectivity in river tributaries in northeastern Bulgaria. In the current situation about 25% of all populations can be categorized as highly viable. De-fragmentation measures at the identified bottleneck locations are expected to shift all not viable and viable populations towards highly viable populations.

Bottleneck locations for otter are found in all parts of Bulgaria as, in all regions, important river habitats are frequently crossed by roads and railroads. De-fragmentation initiatives for otter are of highest importance at bottleneck locations in the Struma and Maritza River valleys, on the roads between the Western and Eastern Rhodopes, in Strandja, along the Black Sea coast and around Shoumen in the northeast. At most other locations de-fragmentation measures would primarily reduce road-kills of otter and strengthen habitat connectivity within their current distribution area.











Проблемни участъци за пъстрия пор

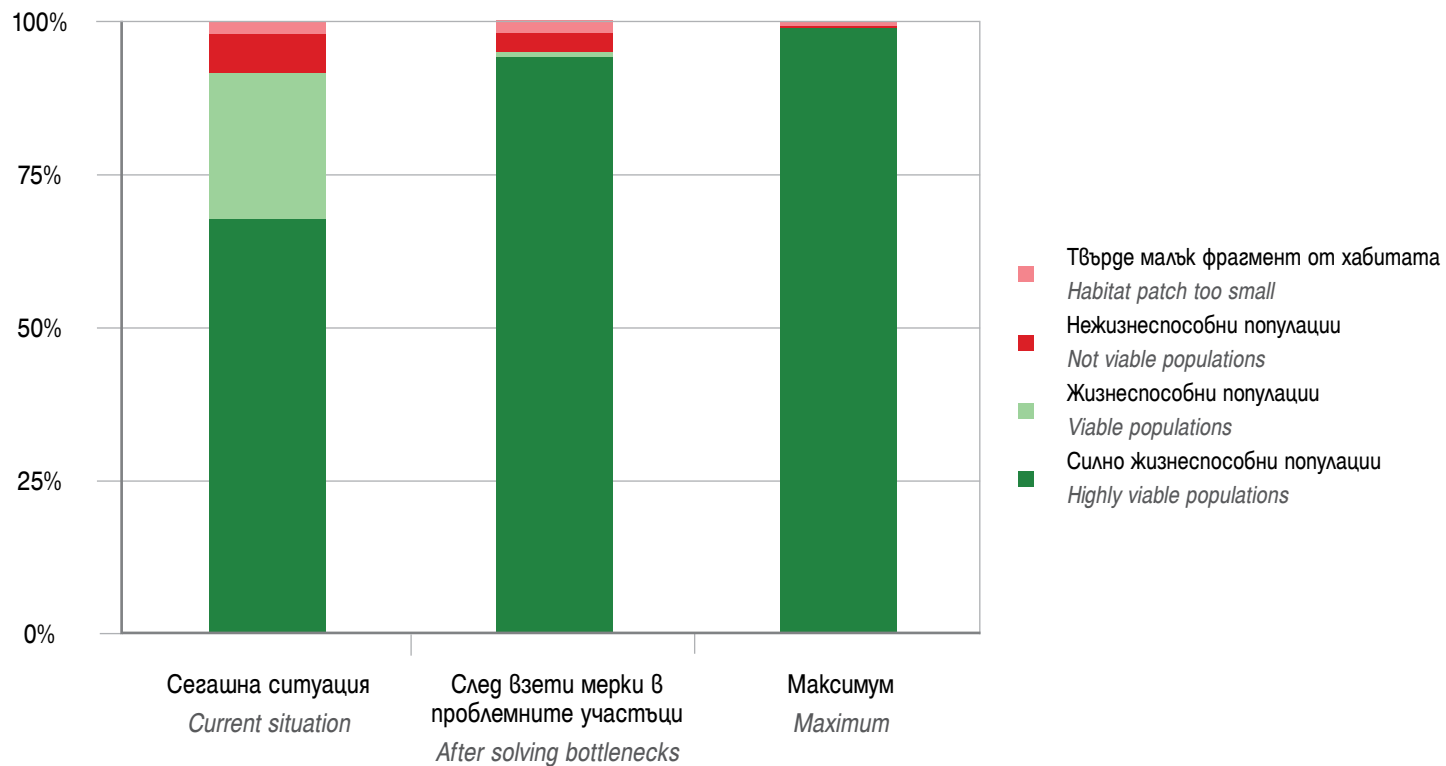
За пъстрия пор са идентифицирани 61 проблемни участъка в съществуващата пътна и железопътна мрежа в България. От тях 34 са определени от модела LARCH, 19 – от специалистите по видовете, а 6 – едновременно от модела и експертите. Добавени са още гва проблемни участъка, за да се възстанови непрекъснатостта на местообитанията в района северно от Шумен. В настоящата ситуация около 65% от всички популации може да се отнесат към *силно жизнеспособните*. Като резултат от мерките за дефрагментация в идентифицираните проблемни участъци се очаква повечето *нежизнеспособни* и *жизнеспособни* популации да станат *силно жизнеспособни*.

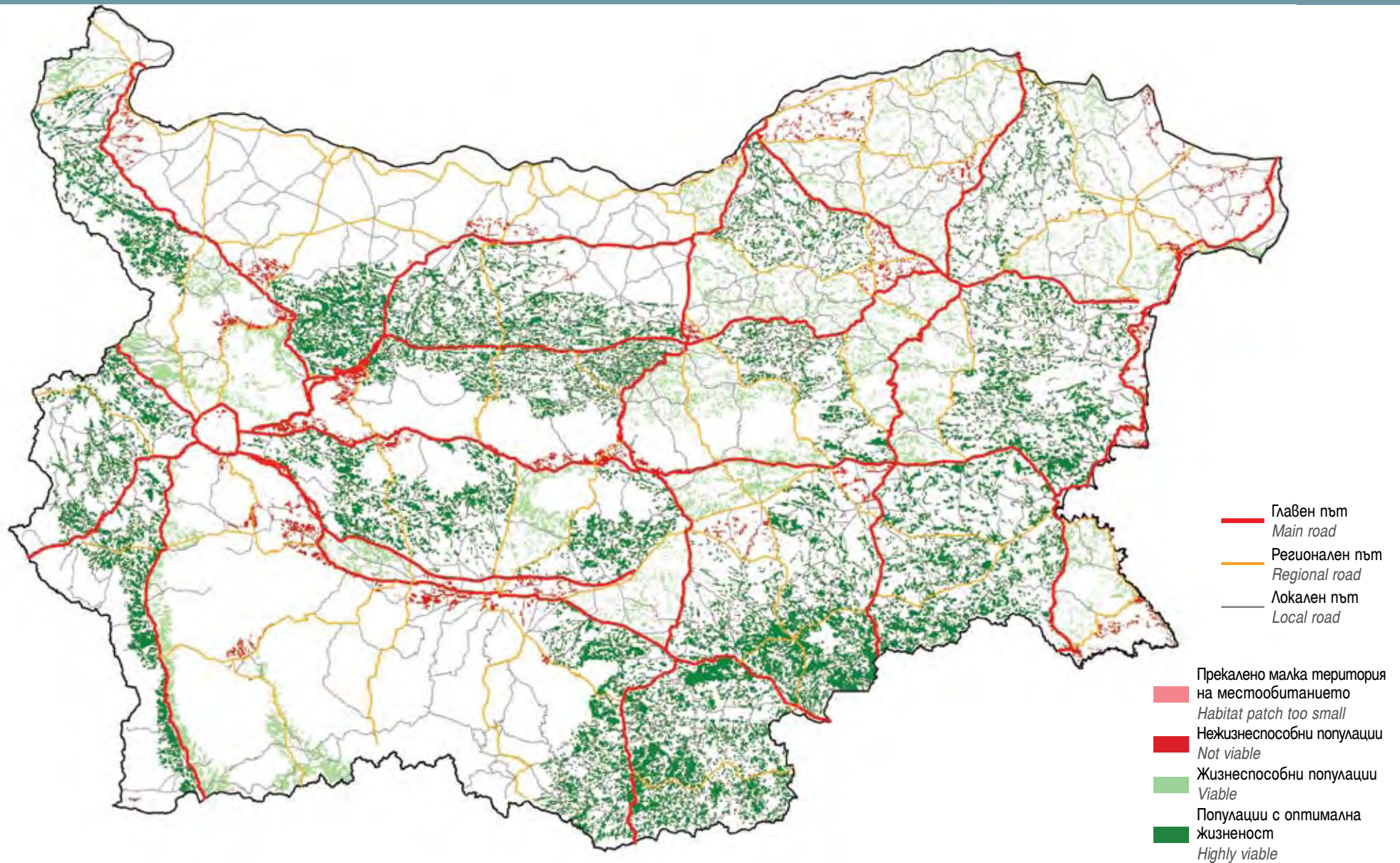
За пъстрия пор проблемните участъци са установени повсеместно в България, с изключение на високопланинските райони и Дунавската равнина около Плевен. Дейностите по дефрагментиране в почти половината от идентифицираните проблемни участъци са определени като силно приоритетни, включително тези в долината на р. Струма, около Пирин, в подножието на Централна Стара планина, в Странджа и в пасищните райони на североизток. На повечето от останалите участъци мерките за дефрагментиране са важни преди всичко за намаляване на смъртността на пъстрия пор по пътищата и за засилване на непрекъснатостта на местообитанията в границите на неговата сегашна територия на разпространение.

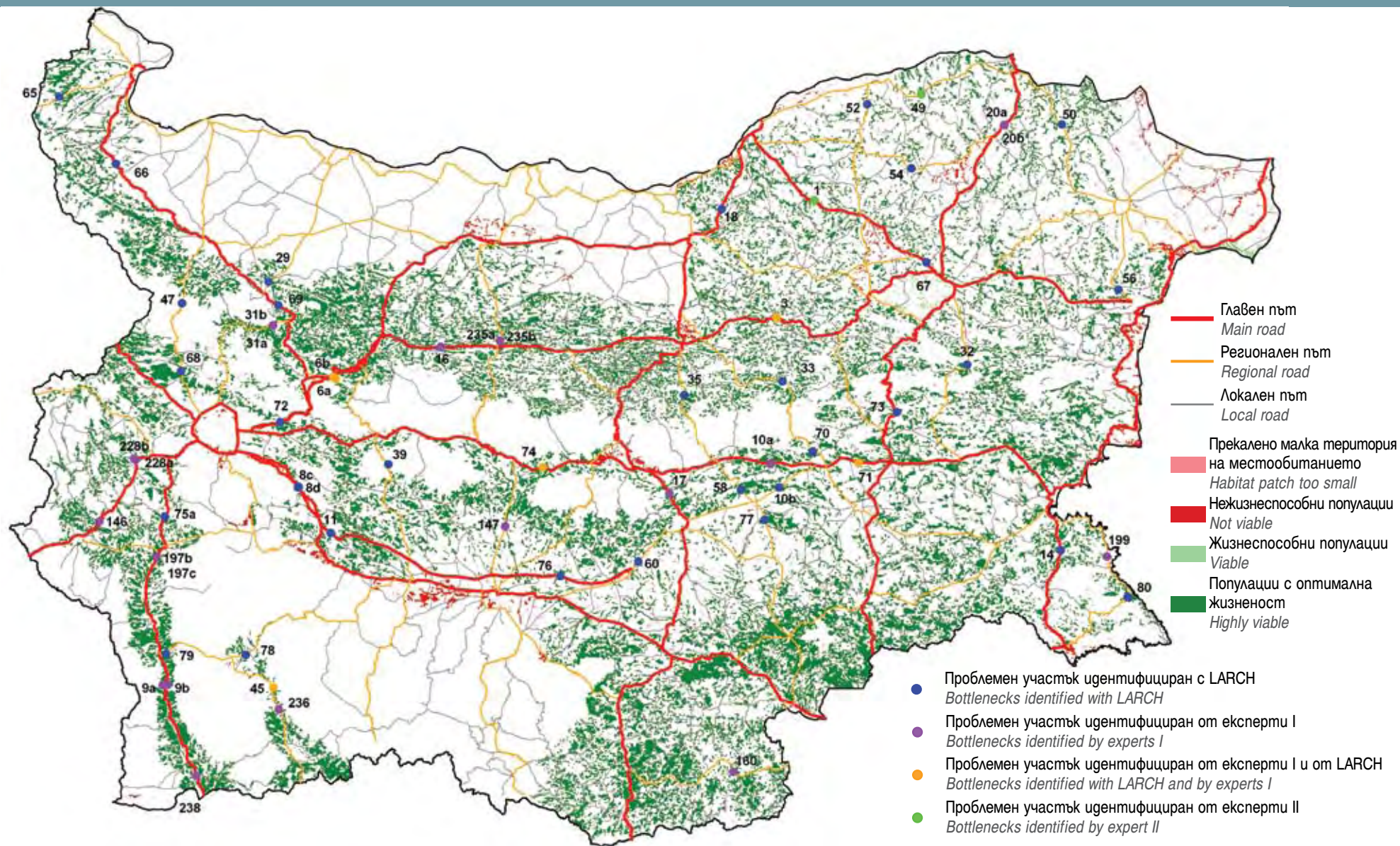
Bottlenecks for marbled polecat

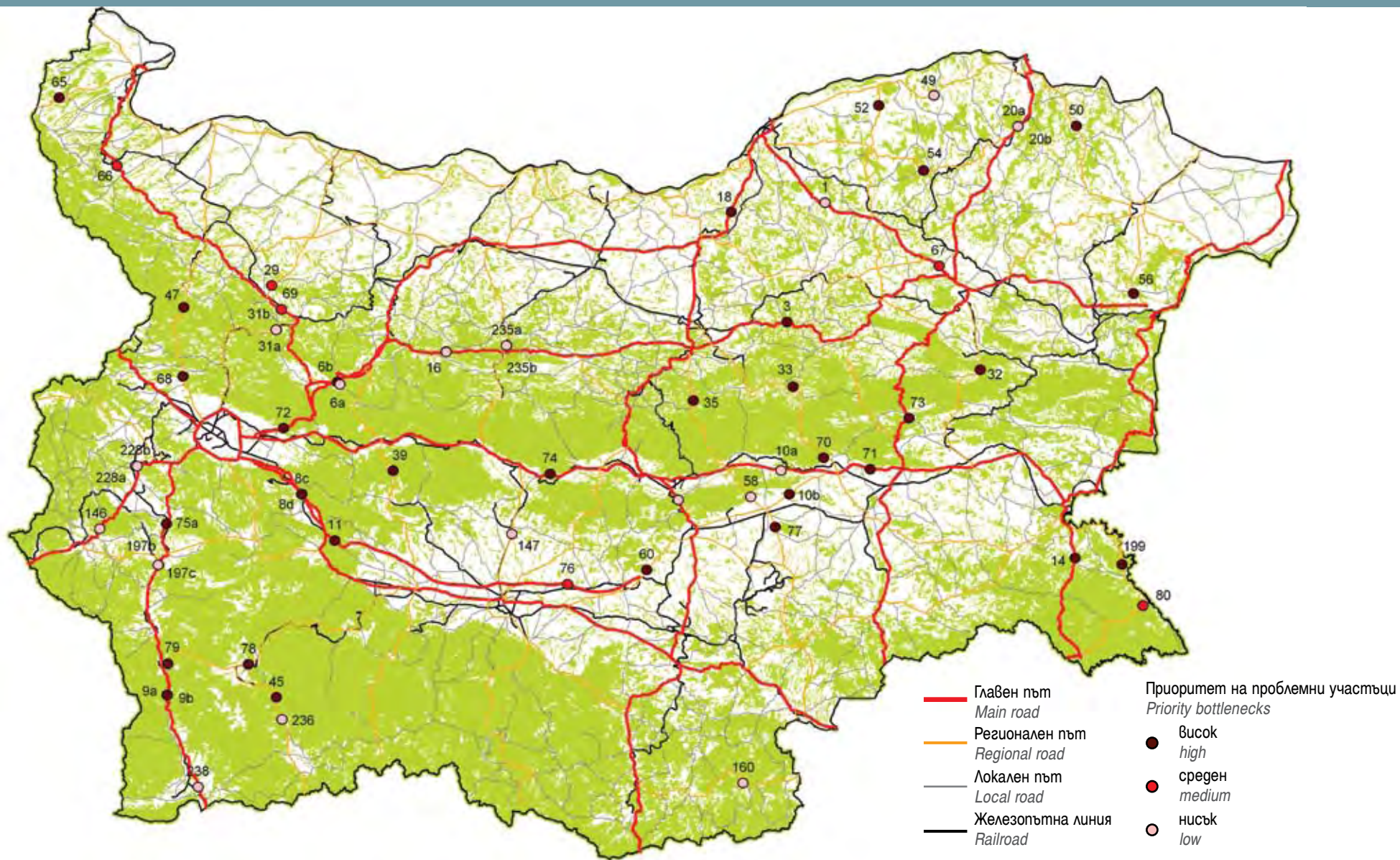
For marbled polecat 61 bottlenecks have been identified in the current road and railroad network in Bulgaria. Of these, 34 were identified by the LARCH model, 19 were identified by species experts and 6 by both model and species experts. Two bottleneck locations were added to restore habitat connectivity in the region north of Shoumen. At present about 65% of all populations can be categorized as highly viable. De-fragmentation measures at the identified bottleneck locations are expected to shift most not viable and viable populations towards highly viable populations.

Bottleneck locations for marbled polecat are found in all parts of the country with the exception of the high mountain regions and the Danube lowlands around Pleven. De-fragmentation initiatives for marbled polecat are of highest importance at almost half of all bottleneck locations, including bottlenecks in the Struma River valley, around the Pirin mountains, in the foothills of the Central Balkan mountain range, in Strandja and in the grassland areas of the north-east. At most other locations de-fragmentation measures would primarily reduce road-kills of marbled polecat and strengthen habitat connectivity within their current distribution area.











Проблемни участъци за лалугера

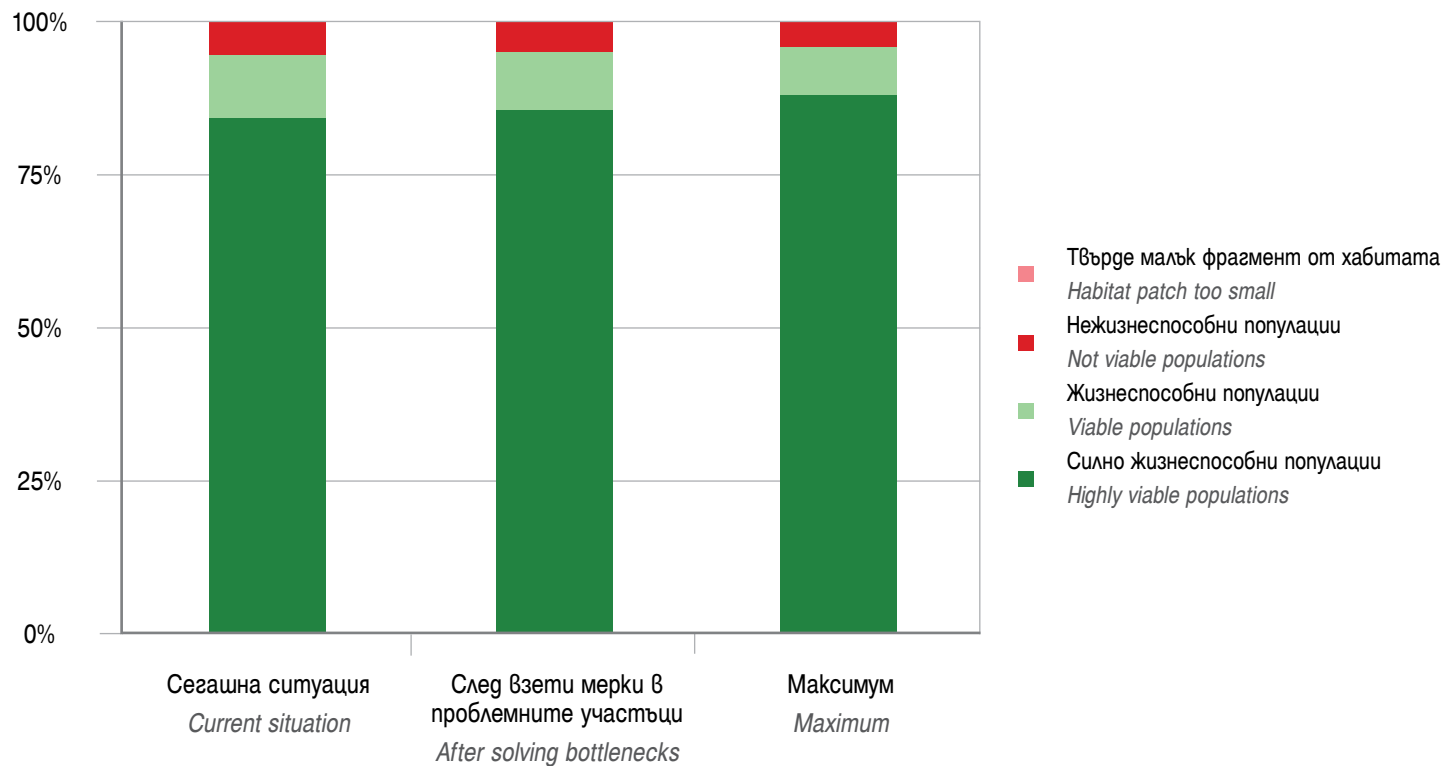
За лалугера са идентифицирани 125 проблемни участъка в съществуващата пътна и железопътна мрежа в България. От тях 109 са определени с помощта на модела LARCH, 11 – от експертите по видовете, а 5 – едновременно от модела и експертите. В настоящата ситуация над 80% от всички популации може да се отнесат към *силно жизнеспособните*. Камо резултат от мерките за дефрагментиране в идентифицираните проблемни участъци се очаква само слабо нарастване на *силно жизнеспособните* популации.

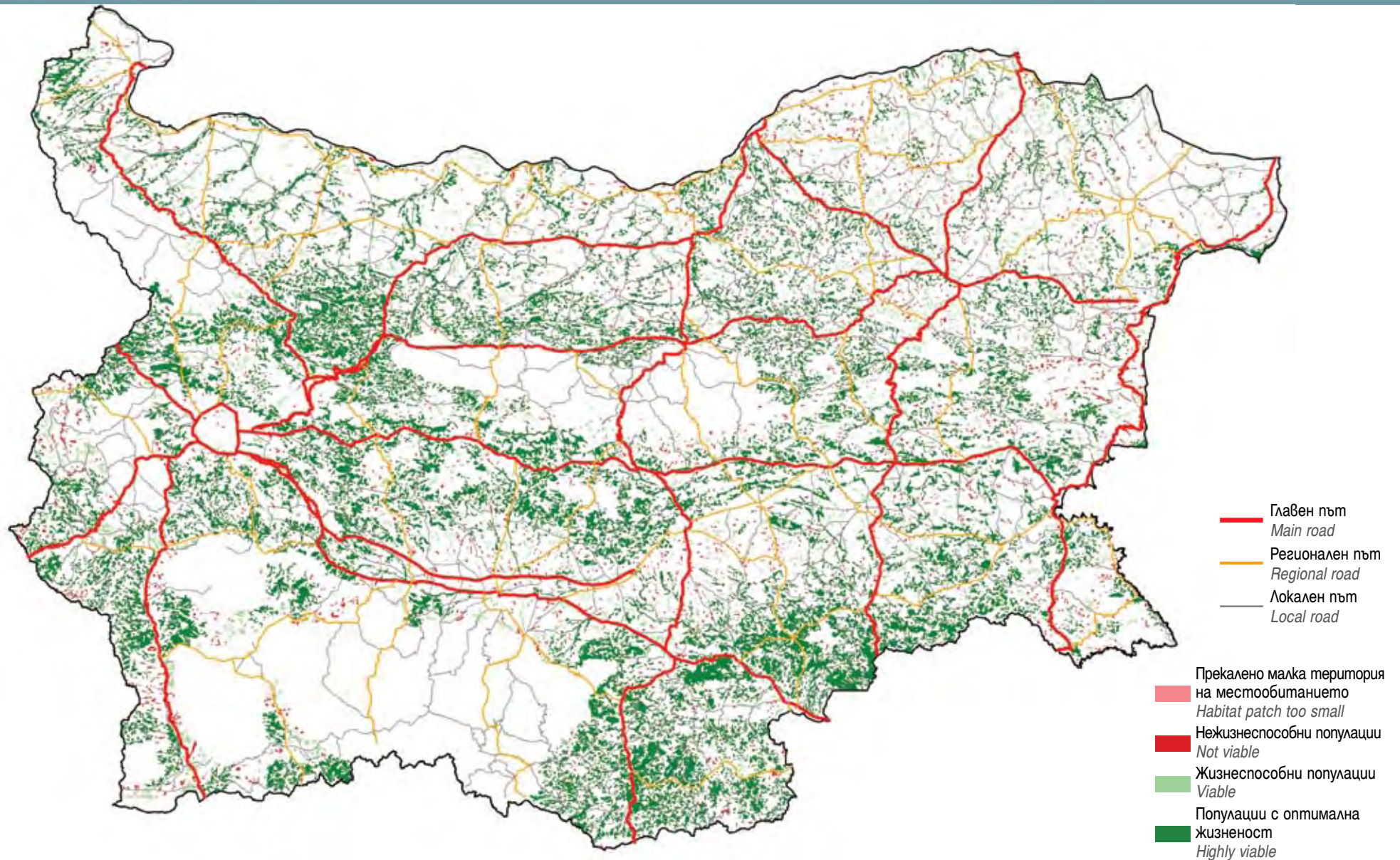
Проблемни участъци за лалугера са намерени навсякъде из страната, с изключение на високопланинските райони. Мероприятията по дефрагментиране за лалугера са категоризирани със среден приоритет в почти половината от проблемните участъци, включително тези в долината на р. Струма, в подножието на Централна Стара планина, в Странджа и в пасищните райони около Шумен. Тъй като над 75% от всички популации на лалугера вече са *силно жизнеспособни*, в настоящия момент нито един от проблемните участъци не попада в категорията с *висок приоритет*.

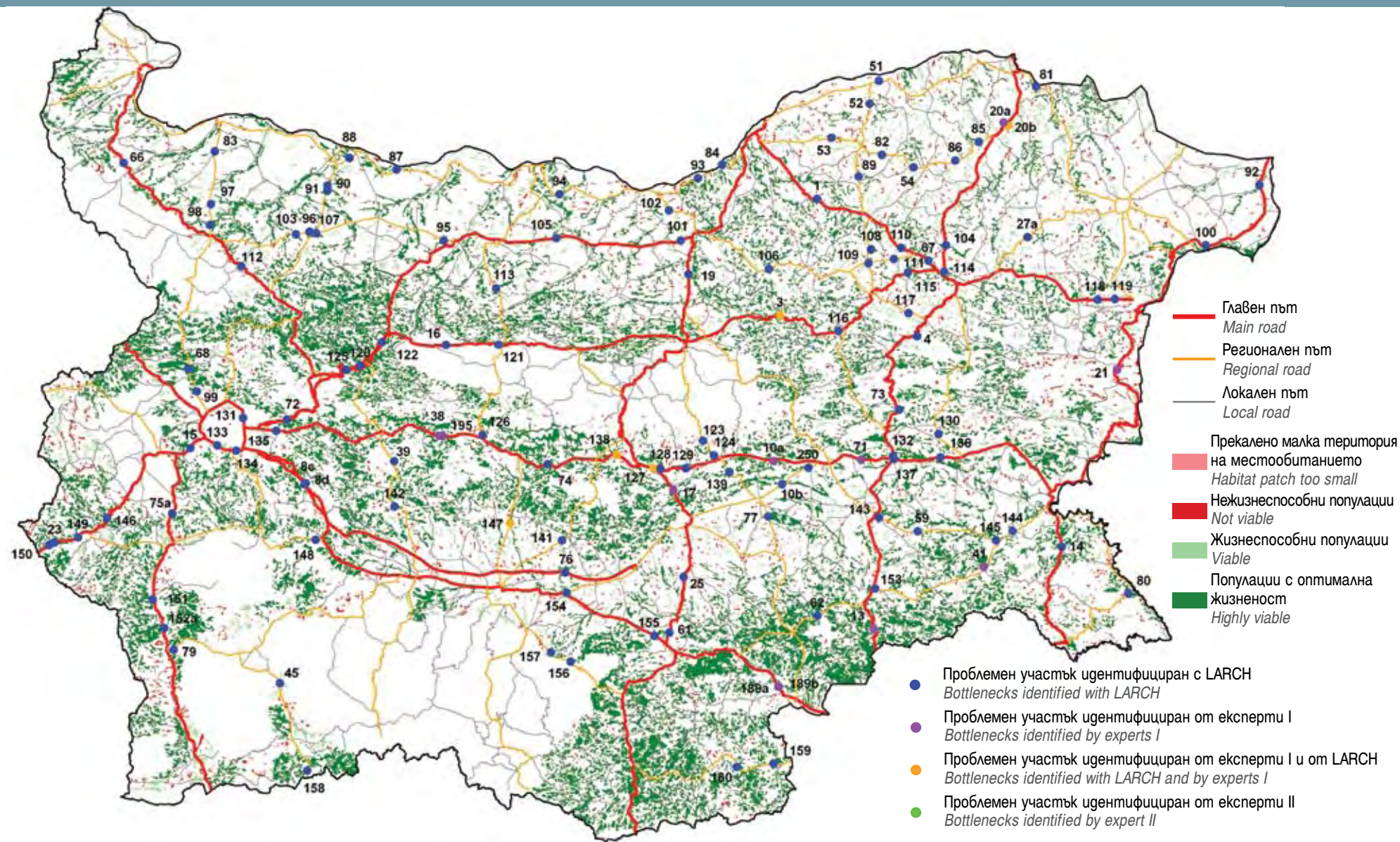
Bottlenecks for souslik

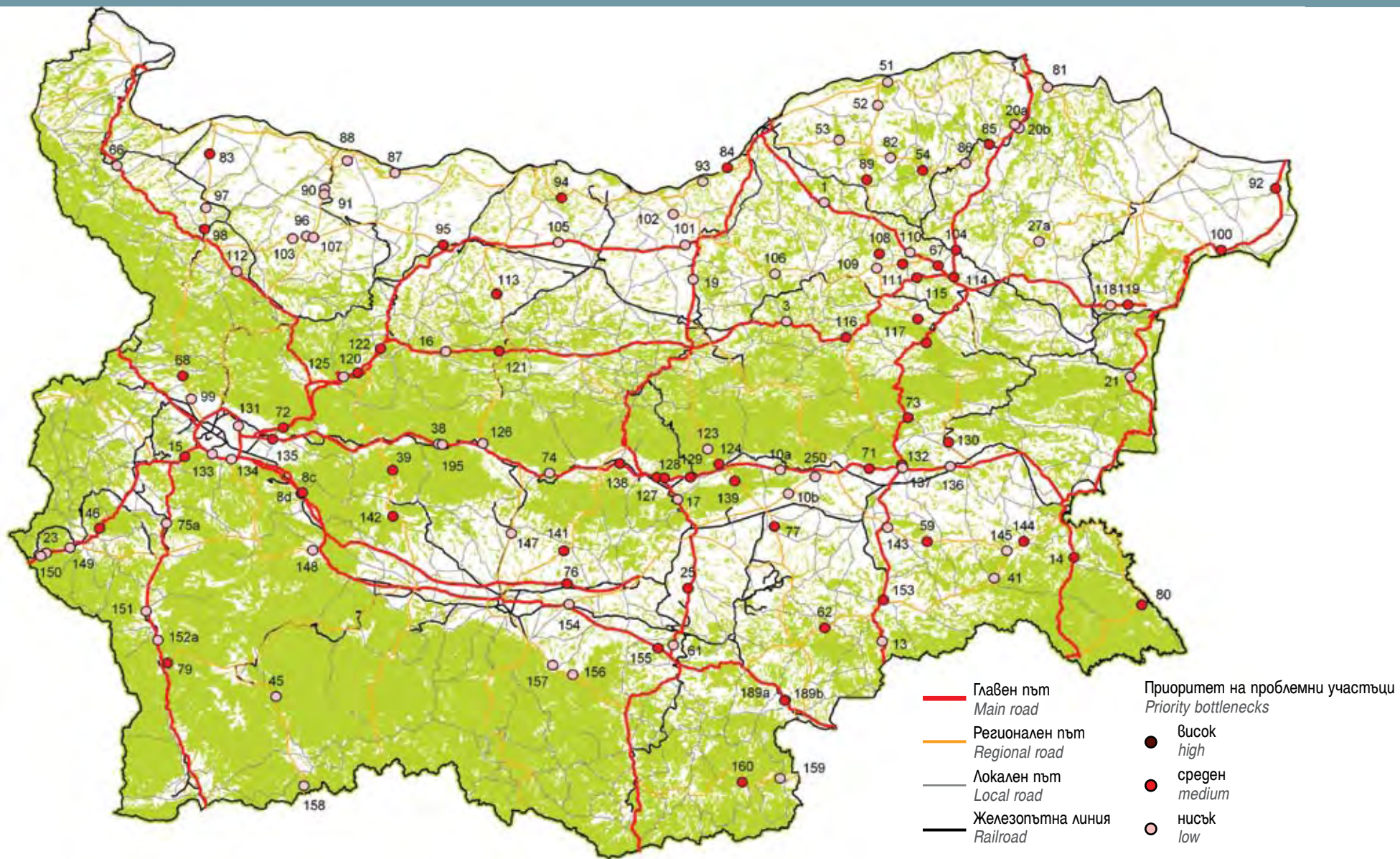
For souslik 125 bottlenecks have been identified in the current road and railroad network in Bulgaria. Of these, 109 were identified by the LARCH model, 11 were identified by species experts, and 5 by both model and species experts. In the current situation over 80% of all populations can be categorized as highly viable. De-fragmentation measures at the identified bottleneck locations are expected to lead to only a slight increase in highly viable populations.

Bottleneck locations for souslik are found in all parts of the country with the exception of the high mountain regions. De-fragmentation initiatives for souslik are of considerable importance at almost half of all these bottleneck locations, including bottlenecks in the Struma River valley, in the foothills of the Central Balkan mountain range, in Strandja and in the grassland areas around Shoumen. Because more than 75% of all souslik populations are already highly viable in the current situation no bottlenecks were categorized as high priority.











Проблемни участъци за смока мишкар

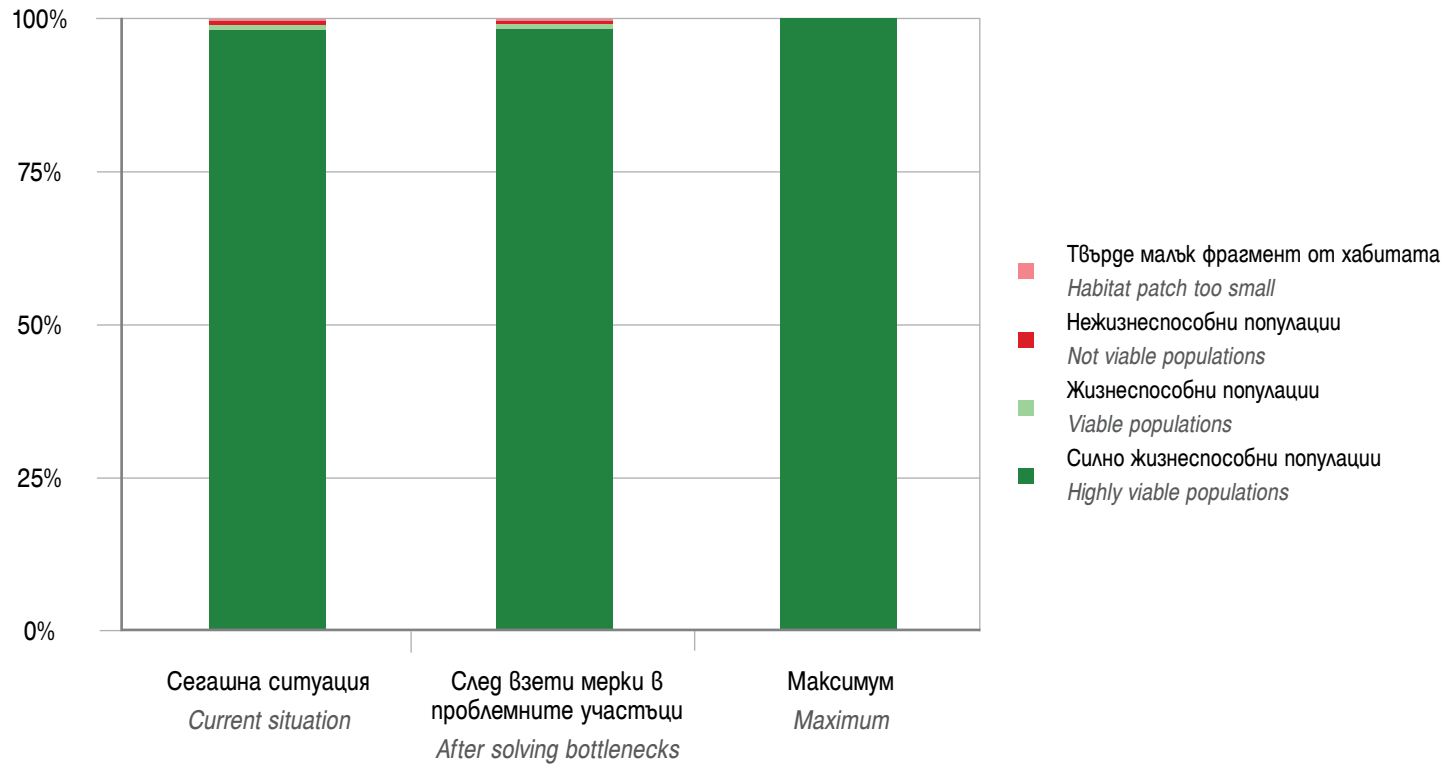
В съществуващата пътна и железопътна мрежа в България са идентифицирани 22 проблемни участъка за смока мишкар. Всичките те са определени от експертите по вида. В настоящата ситуация над 95% от всички популации може да се отнесат към *силно жизнеспособните*. Като резултат от мерките за дефрагментация в идентифицираните проблемни участъци популационната жизнеспособност няма да се промени много, но се очаква смъртността по пътищата значително да намалее.

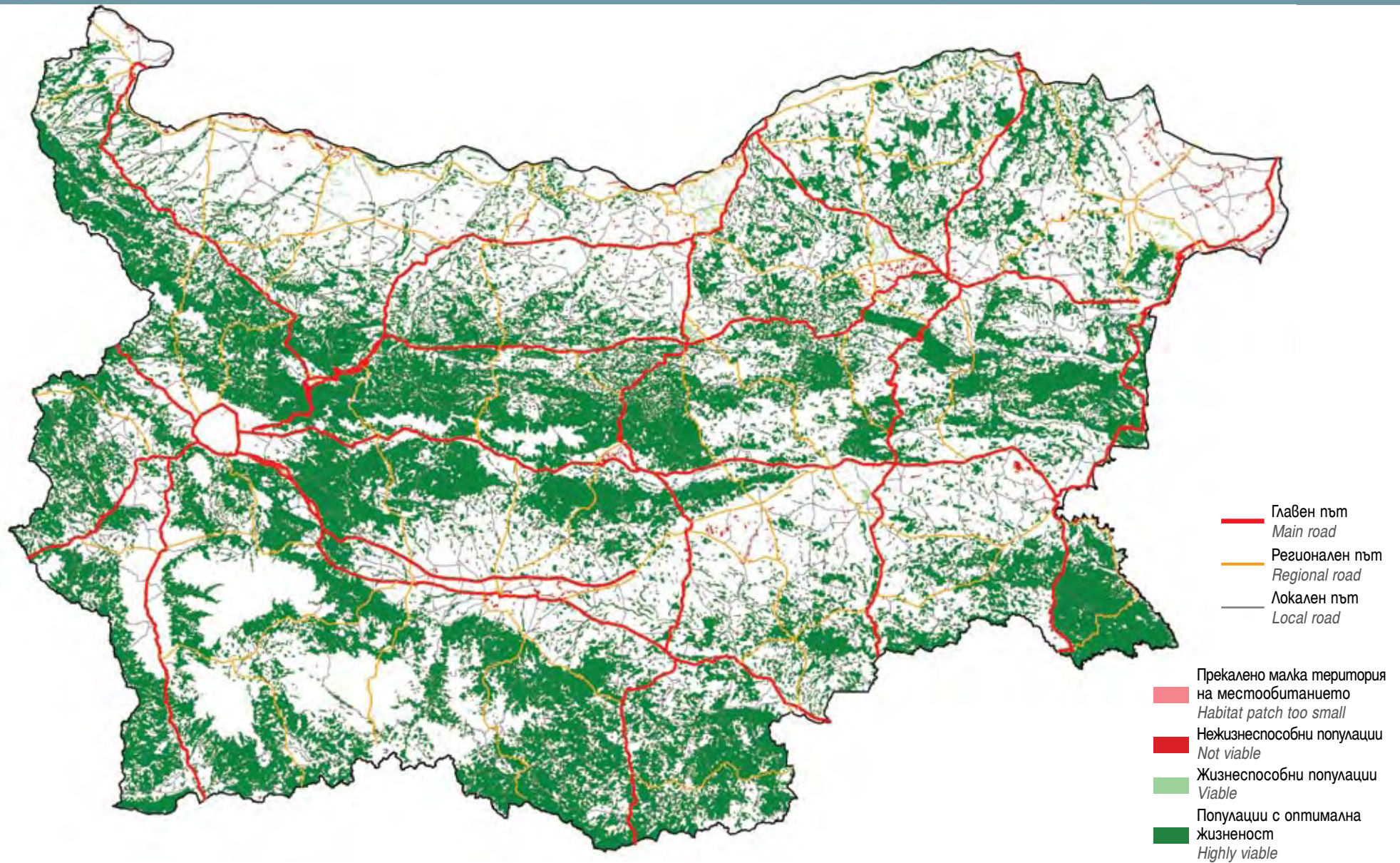
Повечето от проблемните участъци за смока мишкар са установени в югозападните части на България. От съществено значение за вида са дейностите по дефрагментиране в голината на р. Струма, в Източни Родопи, Странджа и по брега на Черно море. Тъй като над 75% от всички популации на смока мишкар са в момента *силно жизнеспособни*, за сега нито един от проблемните участъци не попада в категорията с *висок приоритет*.

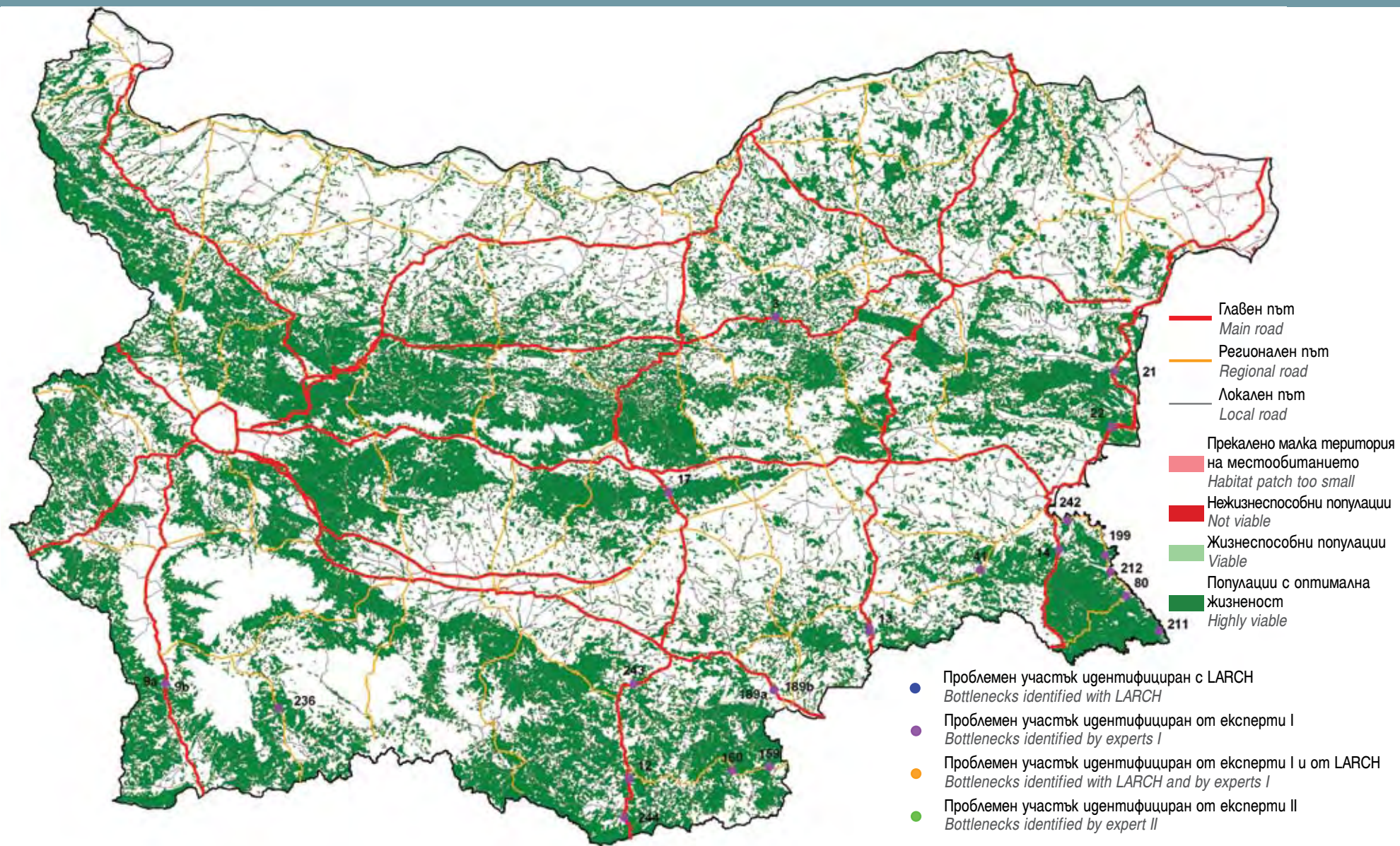
Bottlenecks for aesculapian snake

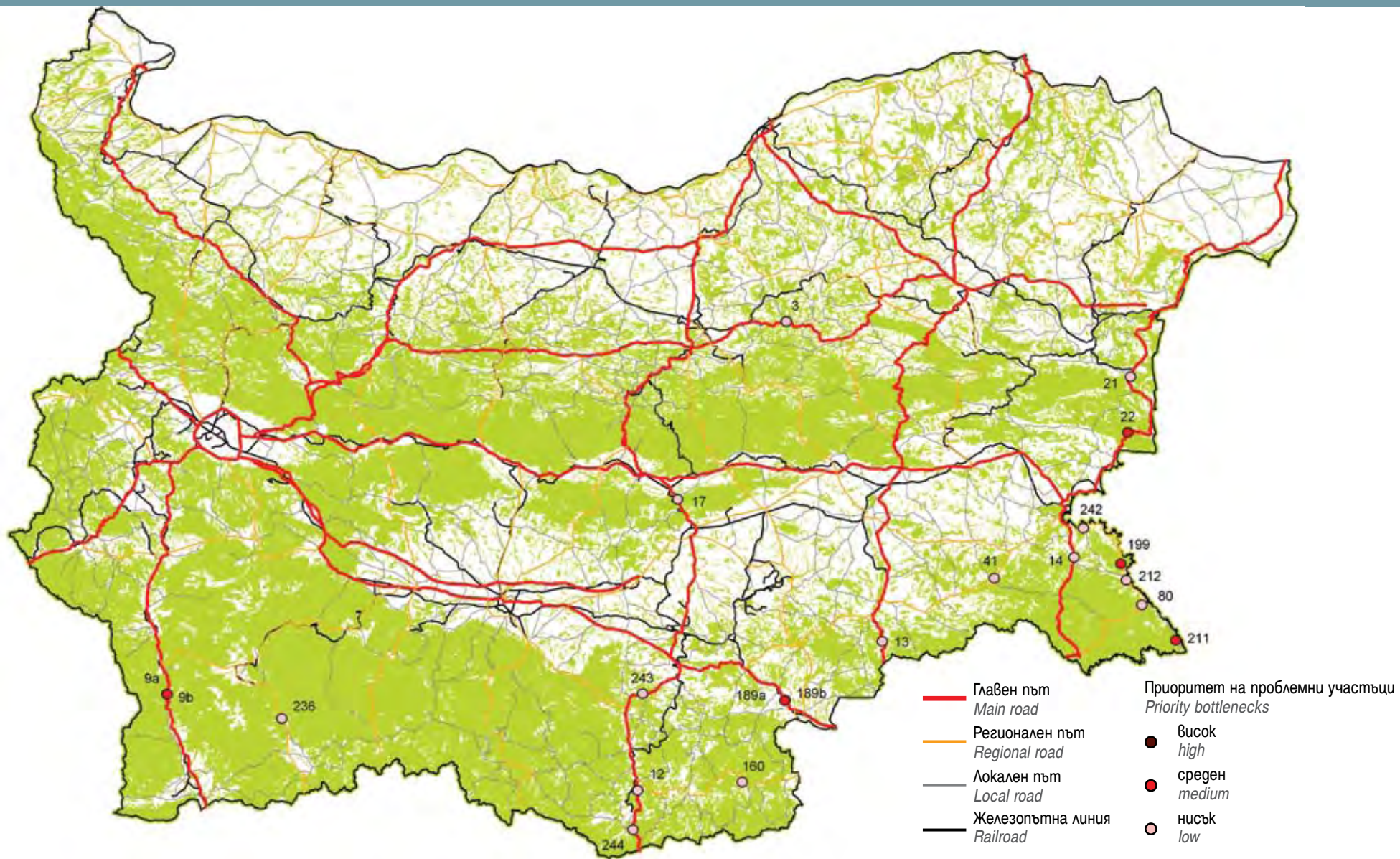
For aesculapian snake 22 bottlenecks have been identified in the current road and railroad network in Bulgaria. All of these were identified by the species experts. Currently more than 95% of all populations can be categorized as highly viable. De-fragmentation measures at the identified bottleneck locations does not do much to change population viability, but road-kill of these snakes is expected to reduce significantly.

Most bottleneck locations for aesculapian snake are found in the southeastern parts of Bulgaria. De-fragmentation initiatives for aesculapian snake are of considerable importance at bottleneck locations in the Struma River valley, in Eastern Rhodopes, in Strandja and along the central Black Sea coast. Because more than 75% of all aesculapian snake populations are already highly viable in the current situation no bottlenecks were categorized as high priority











Проблемни участъци за пъстрия смок

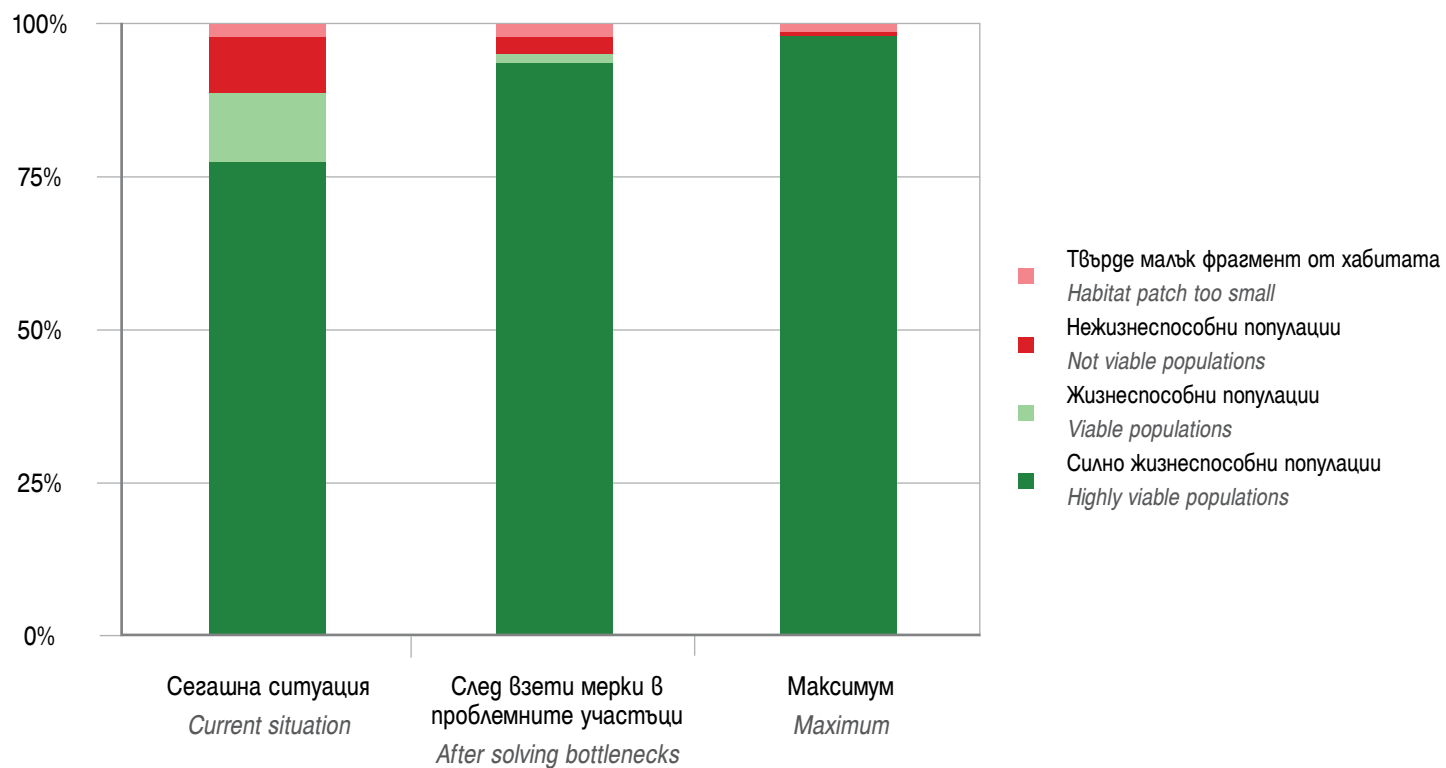
За пъстрия смок са идентифицирани 39 проблемни участъка в съществуващата пътна и железопътна мрежа в България. От тях 22 са определени с помощта на модела LARCH, 14 – от експертите по видовете, а 3 – едновременно от модела и експертите. В настоящата ситуация почти 80% от всички популации може да се отнесат към *силно жизнеспособните*. Като резултат от мерките за дефрагментация в идентифицираните проблемни участъци се очаква повечето от останалите нежизнеспособни и жизнеспособни популации да станат *силно жизнеспособни*.

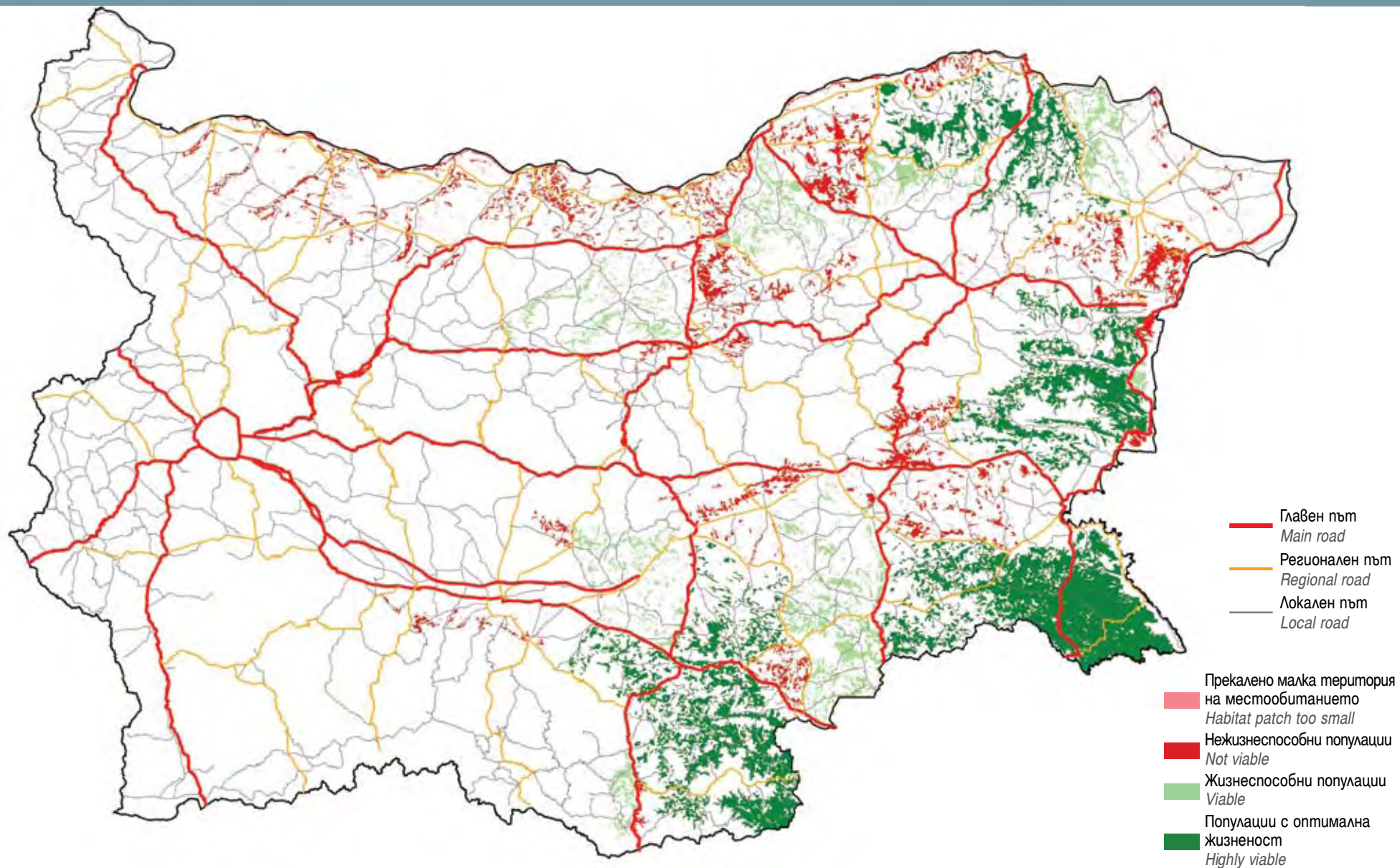
Повечето от проблемните участъци за пъстрия смок са установени в източните райони на България. От съществено значение за вида са дейностите по дефрагментиране в около една трета от всички идентифицирани проблемни участъци, включително тези в Източни Родопи, Странджа, по брега на Черно море и в района северно от Шумен. Тъй като над 75% от всички популации на смока мишкар са понастоящем *силно жизнеспособни*, за сега нито един от проблемните участъци не попада в категорията с *висок приоритет*.

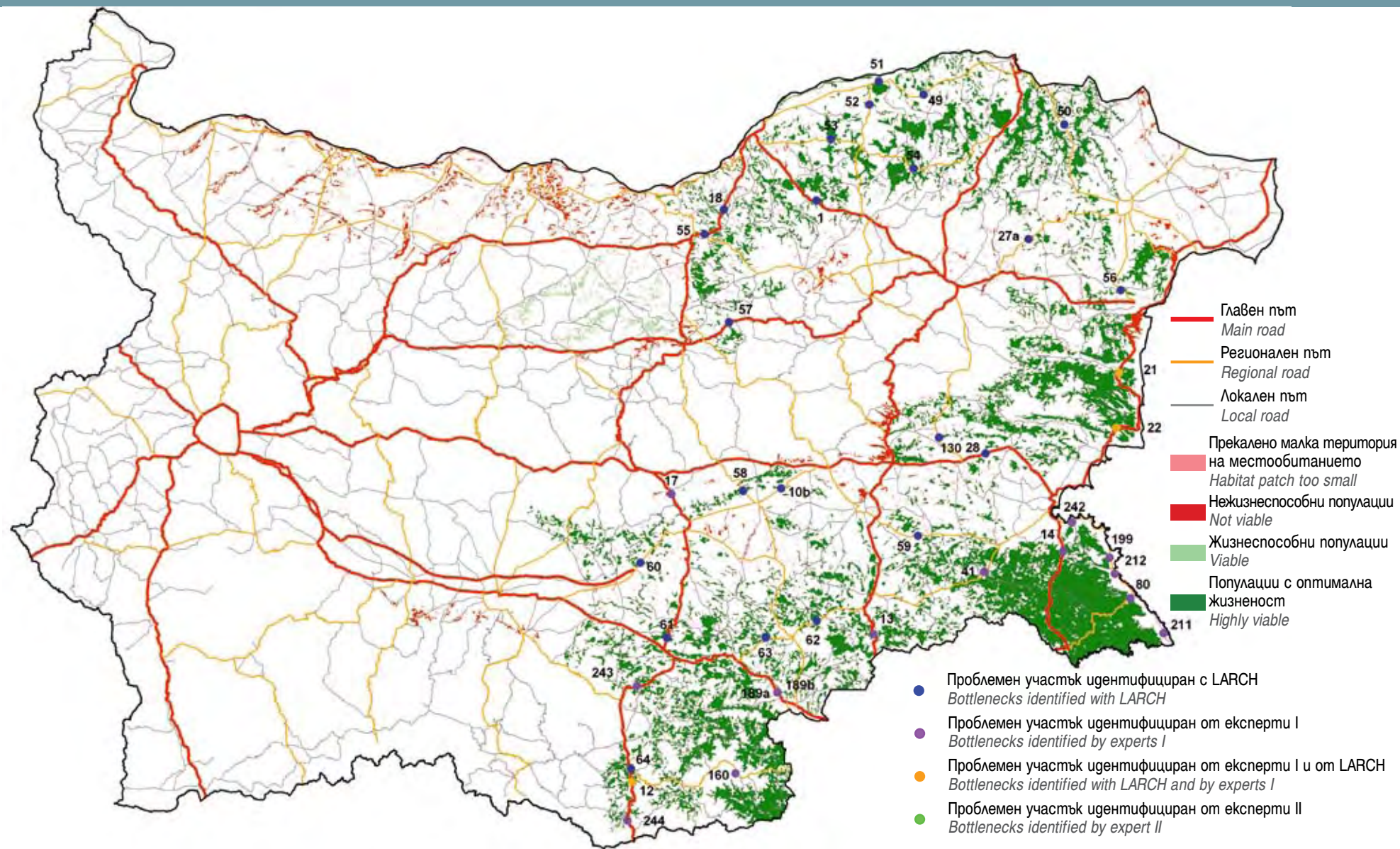
Bottlenecks for blotched snake

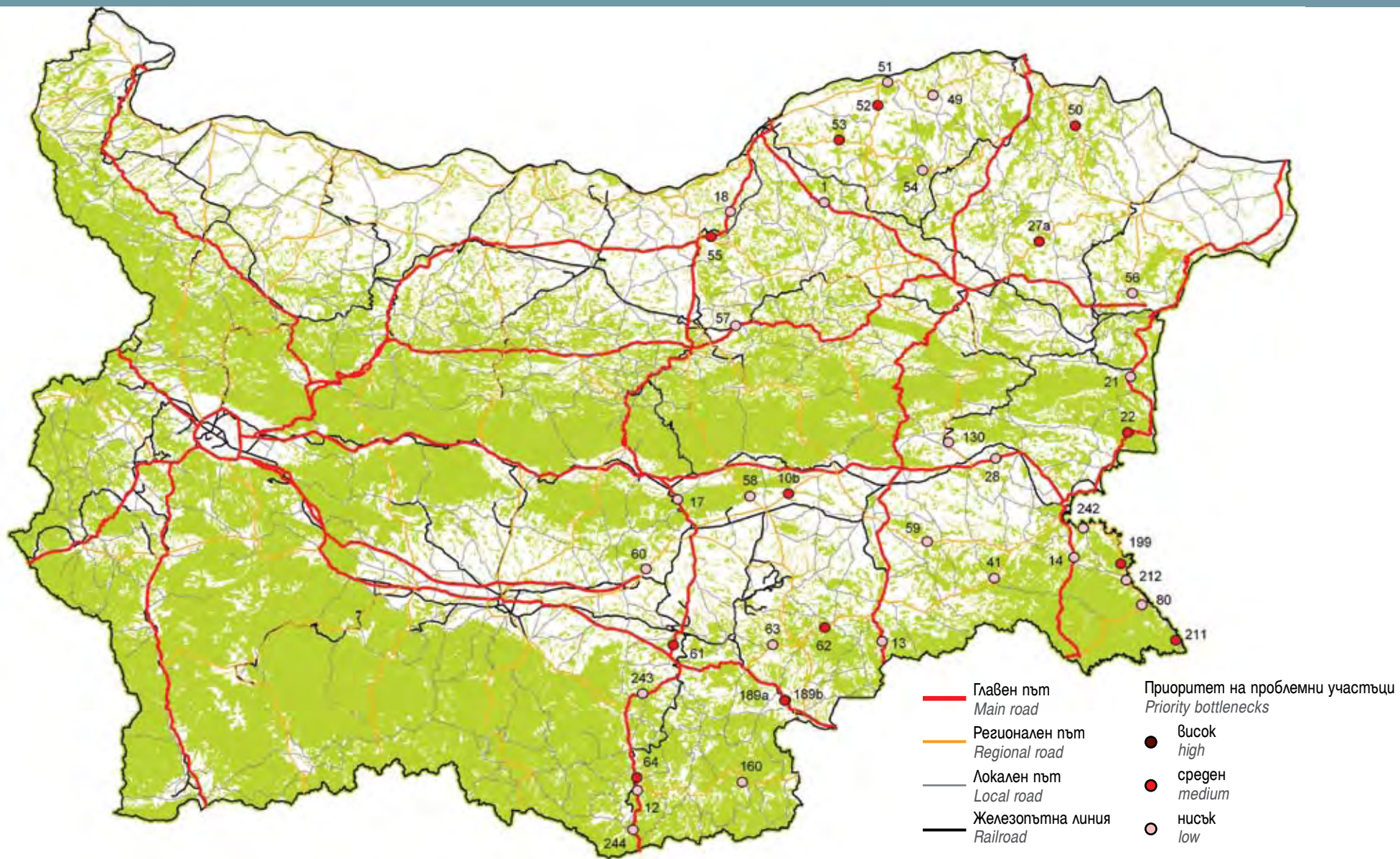
For blotched snake 39 bottlenecks have been identified in the current road and railroad network in Bulgaria. Of these, 22 were identified by the LARCH model, 14 were identified by species experts, and 3 by both model and species experts. In the current situation almost 80% of all populations can be categorized as highly viable. De-fragmentation measures at the identified bottleneck locations are expected to shift most not viable and viable populations towards highly viable populations.

Most bottleneck locations for blotched snake are found in the eastern parts of Bulgaria. De-fragmentation initiatives for blotched snake are of considerable importance at about one-third of all bottleneck locations, including those in Eastern Rhodopes, Strandja, along the Black Sea coast and in the region north of Shoumen. Because more than 75% of all blotched snake populations are already highly viable no bottlenecks were categorized as high priority.











Проблемни участъци за сухоземните костенурки

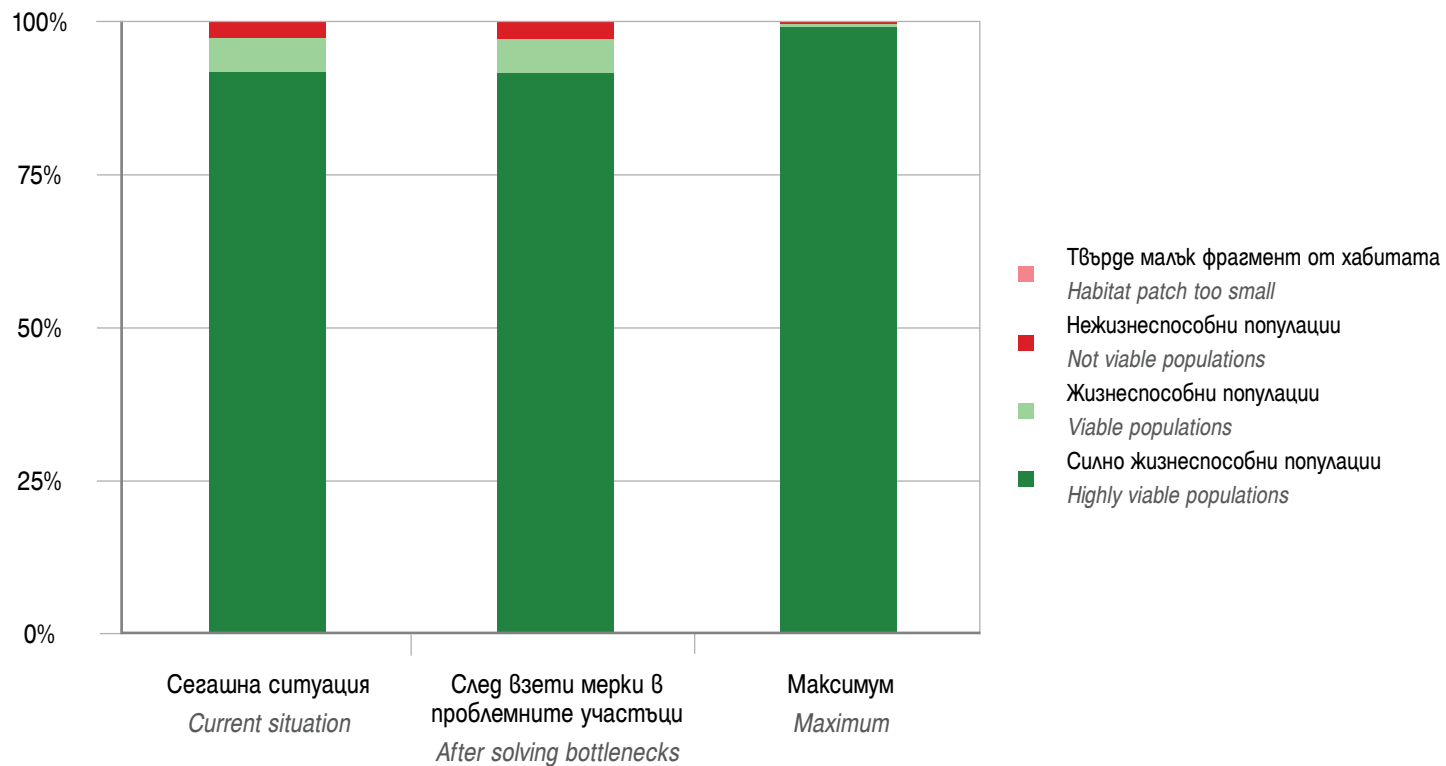
За шипоопашатата и шипобедрената костенурки са идентифицирани 29 проблемни участъка в съществуващата пътна и железопътна мрежа в България. Всичките те са определени от специалистите по видовете. В настоящата ситуация над 90% от всички популации вече може да се отнесат към *силно жизнеспособните*. Като резултат от мерките за дефрагментация в идентифицираните проблемни участъци популационната жизнеспособност няма да се промени много, но се очаква смъртността по пътищата значително да намалее.

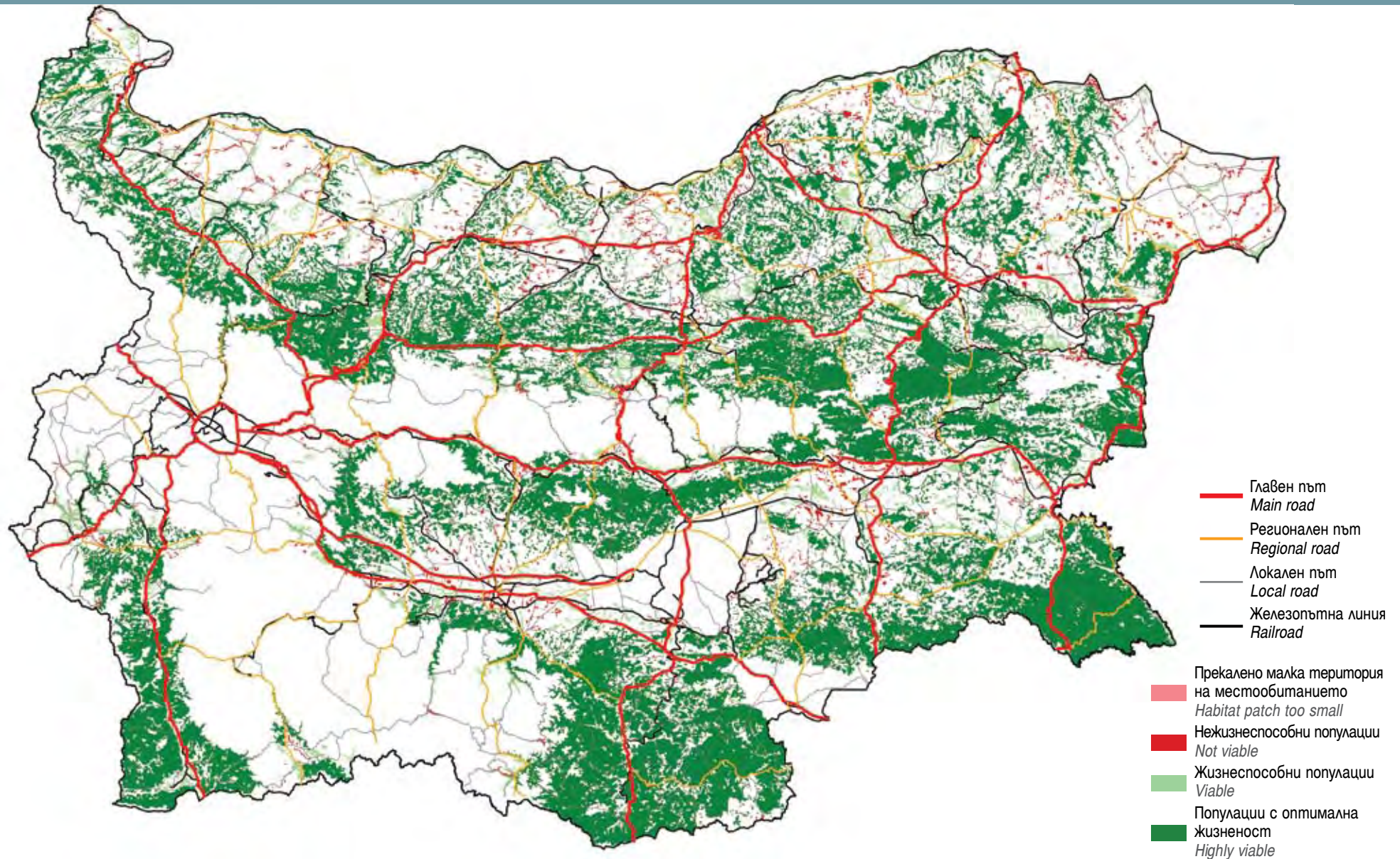
Повечето проблемни участъци за костенурките са намерени в югозападната и югоизточна части на България. За двата вида са от особено голямо значение работите по дефрагментиране по “проблемни участъци” в долината на р. Струма и по брега на Черно море. Тъй като над 75% от всички популации на костенурките вече са *силно жизнеспособни*, за сега нито едно от “проблемни участъци” не попада в категорията с *висок приоритет*.

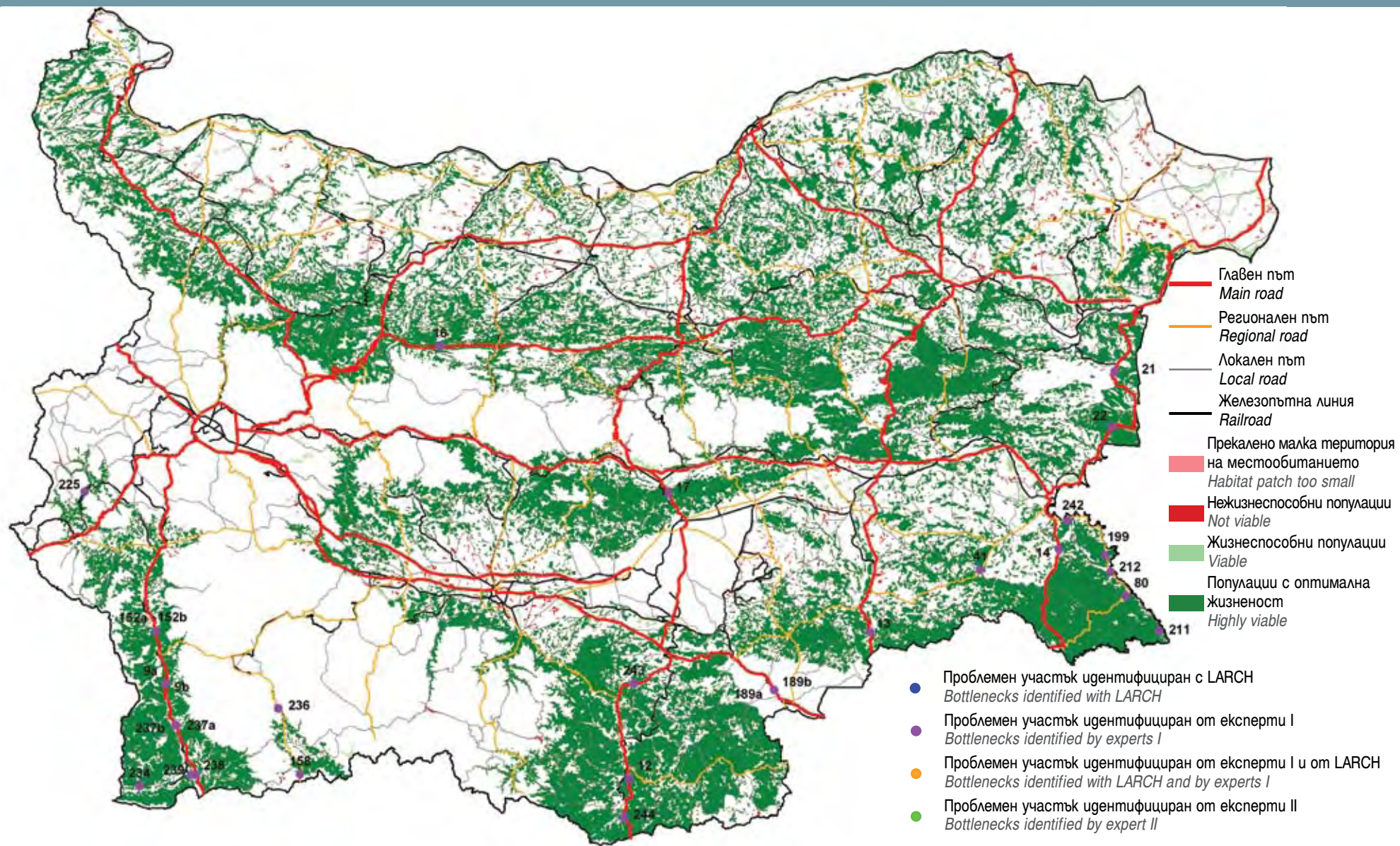
Bottlenecks for tortoises

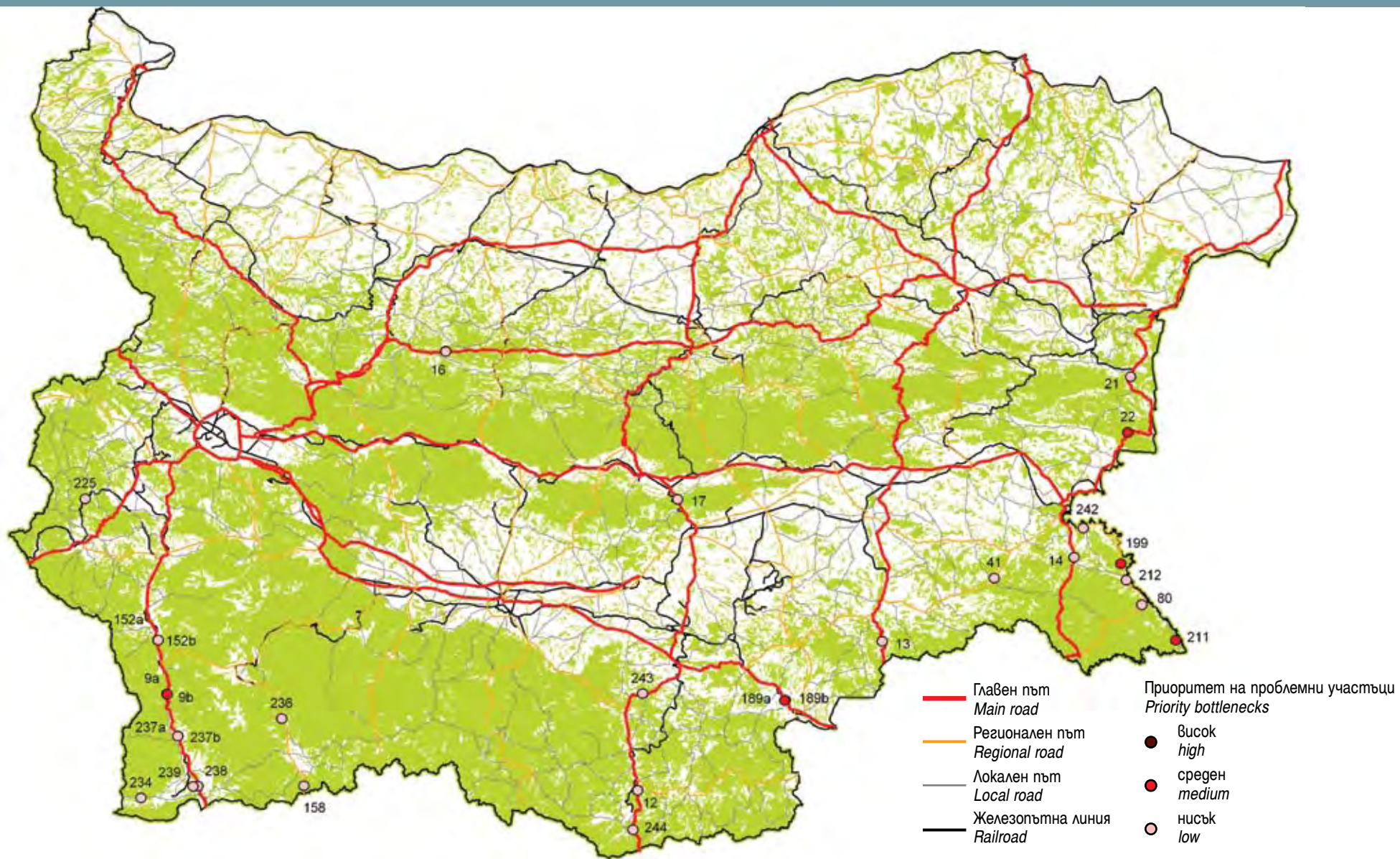
For Hermann's tortoise and spur-thighed tortoise 29 bottlenecks have been identified in the current road and railroad network in Bulgaria. All of these were identified by the species experts. At present more than 90% of all populations can already be categorized as highly viable. De-fragmentation measures at the identified bottleneck locations will not do much to change population viability but is expected to significantly reduce road-kills of tortoises.

Most bottleneck locations for tortoises are found in the southwestern and southeastern parts of Bulgaria. De-fragmentation initiatives for tortoises are of considerable importance at bottleneck locations in the Struma River valley and along the Black Sea coast. Because more than 75% of all tortoise populations are already highly viable no bottlenecks were categorized as high priority.











Проблемни участъци за крастава жаба

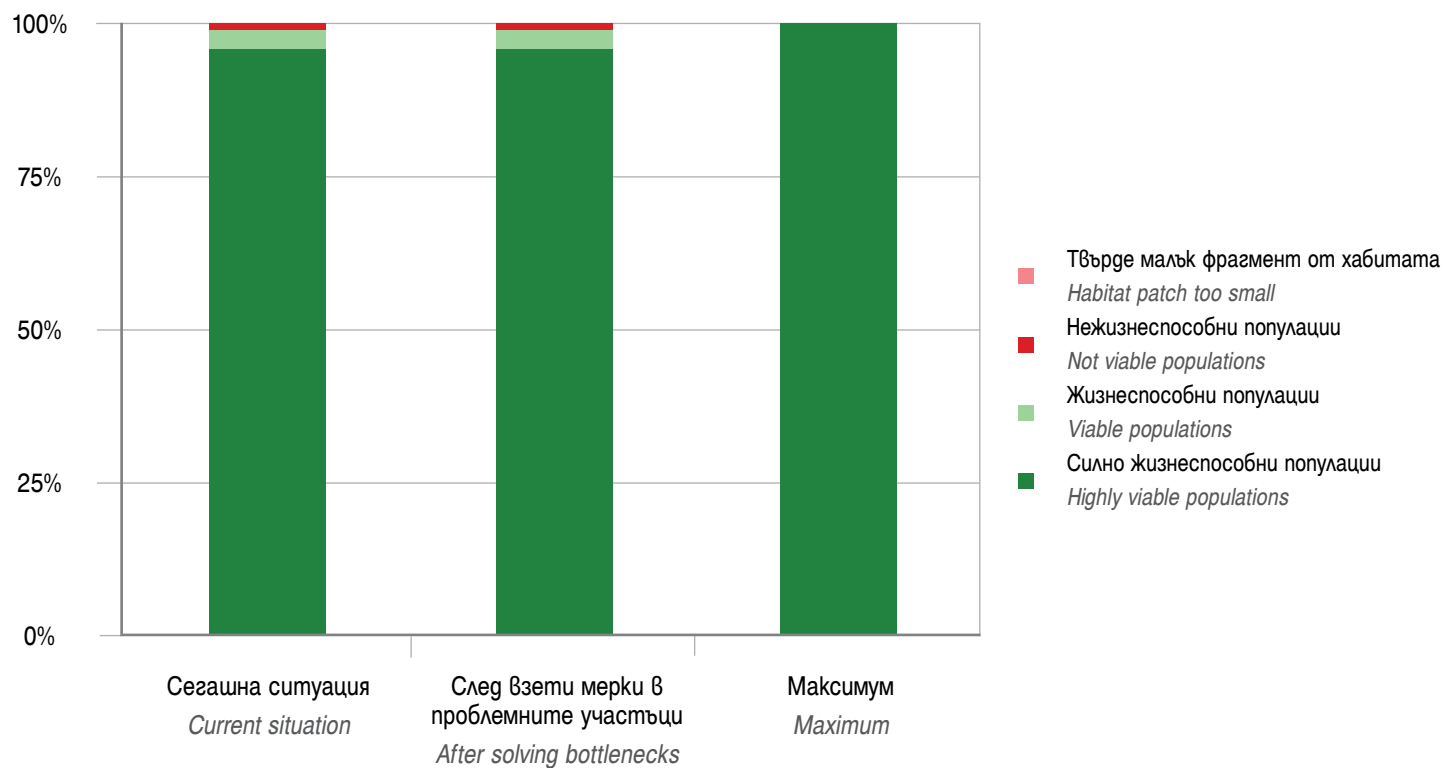
В сегашната пътна и железопътна мрежа в България са идентифицирани 29 проблемни участъка за краставата жаба. Всичките те са определени от експертите по вида. В настоящата ситуация над 95% от всички популации може да се отнесат към *силно жизнеспособните*. Като резултат от мерките за дефрагментация в идентифицираните проблемни участъци популационната жизнеспособност няма да се промени много, но се очаква смъртността по пътищата значително да намалее.

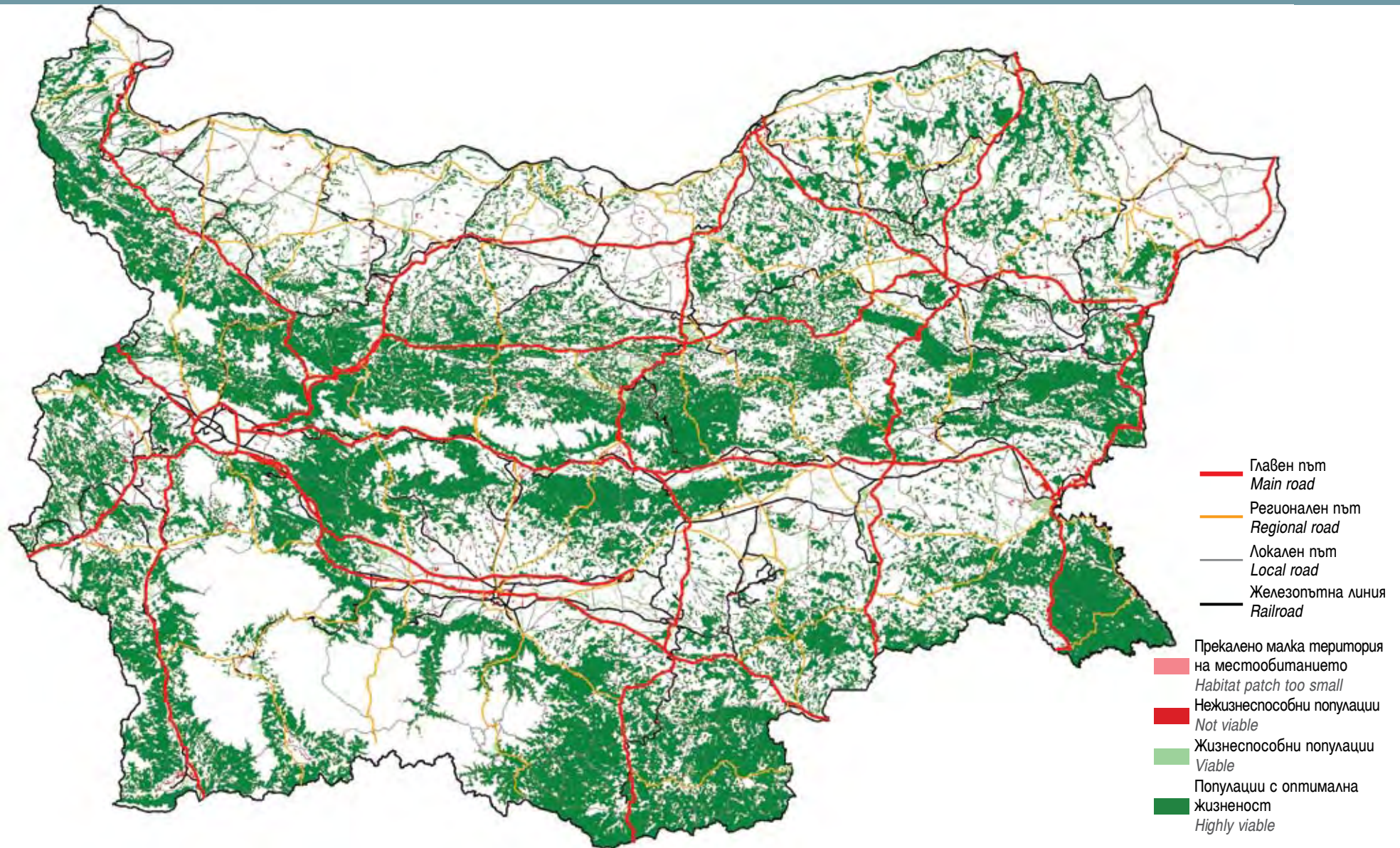
Повечето проблемни участъци за краставата жаба са намерени в долината на р. Струма, в Източни Родопи и по брега на Черно море в Странджа. Тъй като над 75% от всички популации на краставата жаба вече са *силно жизнеспособни*, за сега нито един от проблемните участъци не попада в категорията с *висок приоритет*.

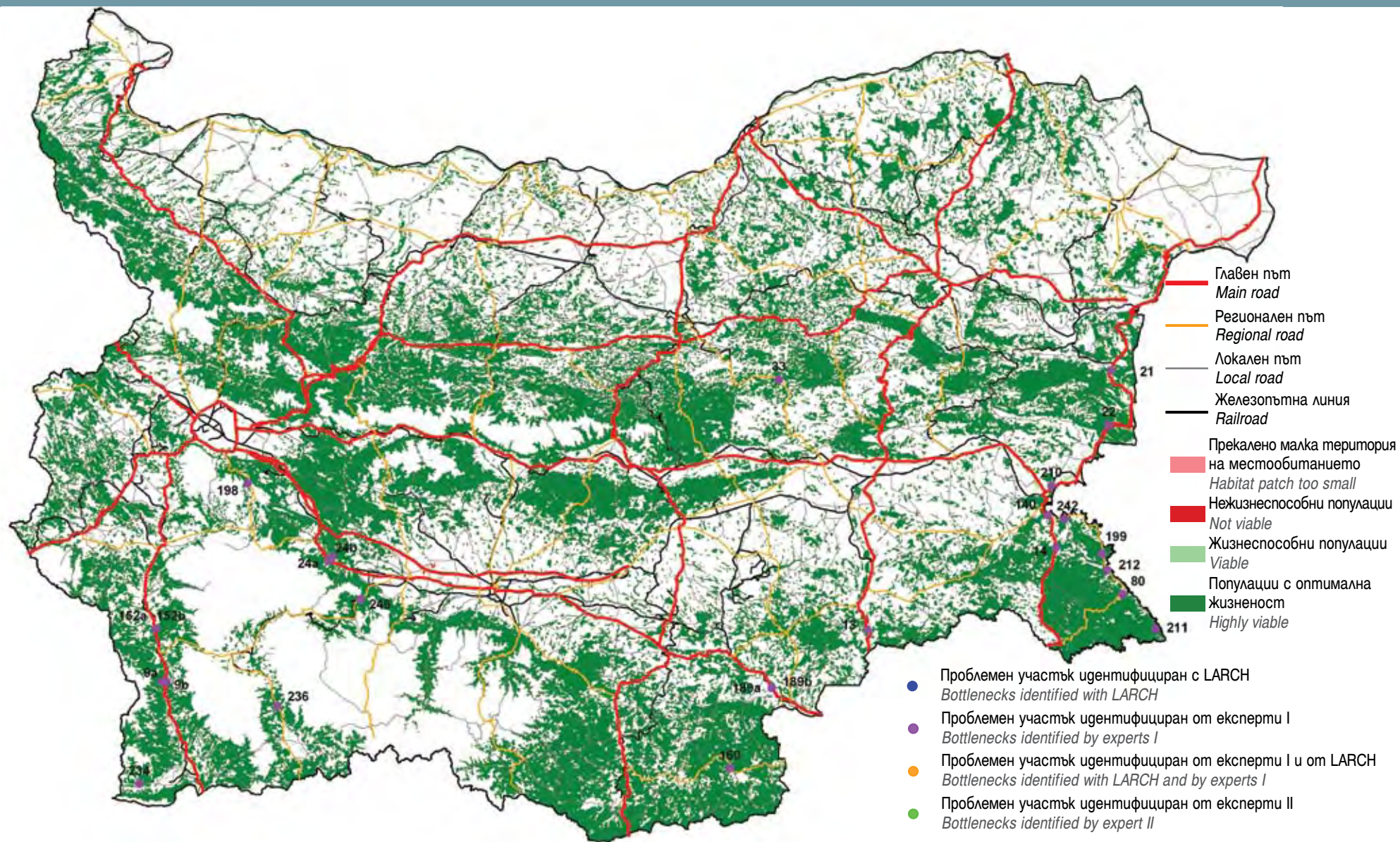
Bottlenecks for common toad

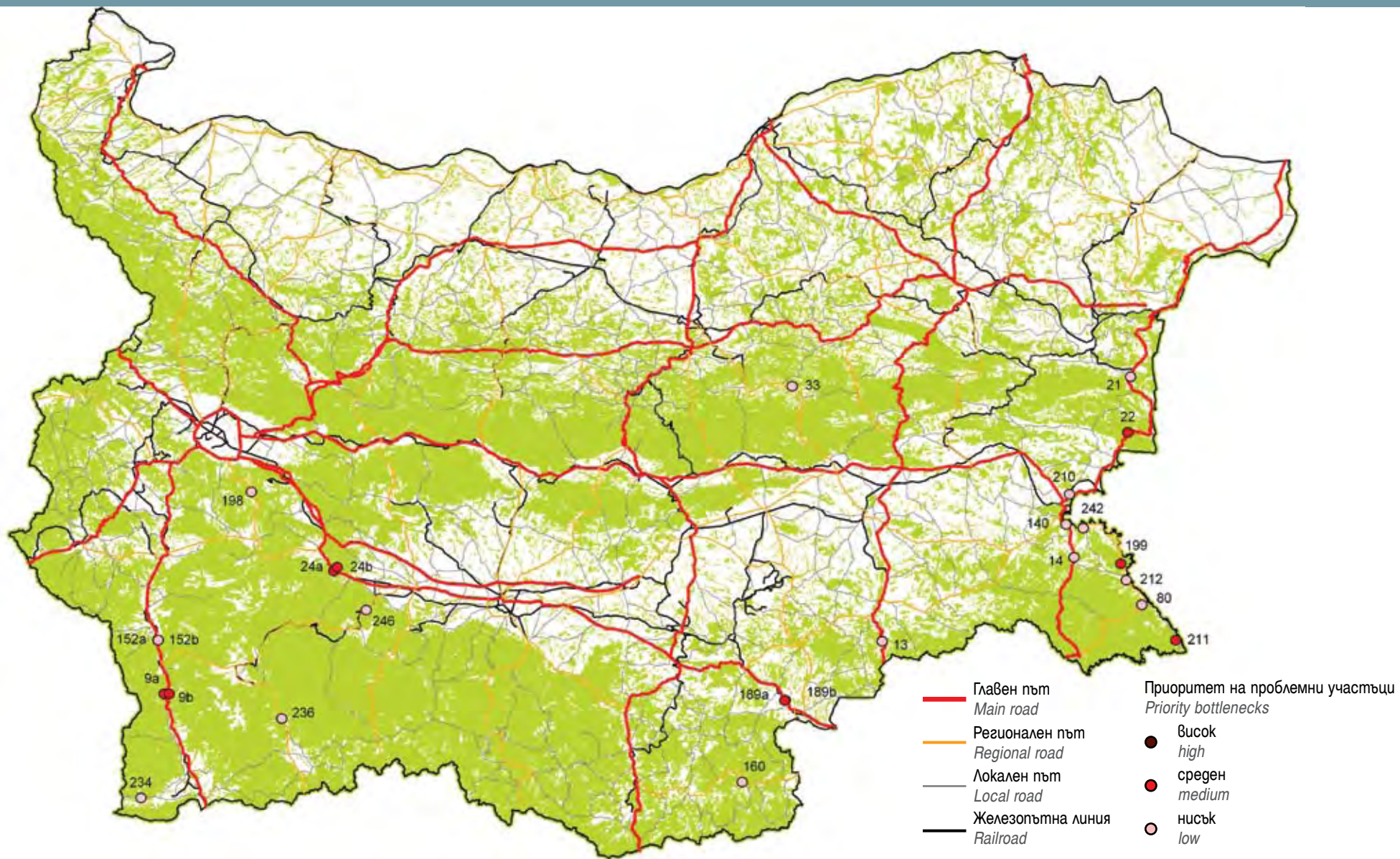
For common toad 29 bottlenecks have been identified in the current road and railroad network in Bulgaria. All of these were identified by the species experts. Currently more than 95% of all populations can already be categorized as highly viable. De-fragmentation measures at the identified bottleneck locations are not expected to do much to change population viability, but can be expected to significantly reduce road-kills of common toads.

Most bottleneck locations for common toads are found in the Struma River valley, in Eastern Rhodopes and along the Black Sea coast in Strandja. Because more than 75% of all common toad populations are already highly viable no bottlenecks were categorized as high priority.











8. РЕШЕНИЯ

SOLUTIONS



Проблемът за накъсването на местообитанията от транспортните коридори се признава все по-нашироко от политиците и експертите, планиращи транспортните мрежи. За предотвратяване на неблагоприятните въздействия на пътищата е препоръчително да се прилага превантивен подход пред този за тяхното отстраняване в последствие. При планирането на всички транспортни проекти, било за строеж на нов път, или за реконструкция на стар, първата крачка трябва да е да се проучи как да се предотврати вредното влияние върху екологично чувствителни райони и значими коридори за придвижване на дивите животни. По отношение на въздействията, които не могат да се предотвратят, би трябвало да се вземат мерки за смекчаването им. Барьерният ефект на пътищата и железопътните линии, както и гибелта на диви животни по пътните платна обикновено се избягват, като се изградят съоръжения за пресичане, като например надлези и подлези за животните, заедно с огради, които да насочват животните през проходите и ги държат извън пътя. Чрез изследвания е показано, че подобни конструкции често се използват от множество различни видове диви животни. Когато неблагоприятното влияние не може да се избегне, то трябва да се компенсира чрез възстановяване на местообитанието на друго място.

Policy makers and transport planners increasingly recognize the problem of habitat fragmentation by transport corridors. Preventing impacts is preferable to mitigating impacts. In the planning of all road projects, either road construction or upgrading, the first step should be to explore how to avoid impacting ecologically sensitive areas and important wildlife corridors. The remaining impacts should be addressed through mitigation measures. The barrier effect of roads and railroads, as well as wildlife mortality due to collisions with traffic, are usually mitigated by the construction of wildlife crossing structures, such as wildlife overpasses or underpasses, in combination with wildlife fences that guide the animals towards the passages and keep them off the roadway. Studies have shown that such measures are frequently used by a variety of wildlife species. Impacts that cannot be mitigated should be compensated through habitat restoration at a different location.

Индикаторен вид <i>Indicator species</i>	Съвместно ползване/многофункционални прелези <i>Joint-use/multifunctional passages</i>				Прелези за диви животни <i>Wildlife passage</i>					
	Модифициран наглез <i>Modified road overpass</i>	Модифициран мост или виадукт <i>Modified bridge or viaduct</i>	Модифициран поглез <i>Modified road underpass</i>	Модифицирана дренажна тръба <i>Modified culvert</i>	Ланшафтен мост <i>Landscape bridge</i>	Наглез за диви животни <i>Wildlife overpass</i>	Наглез между върховете на дърветата <i>Tree-top overpass</i>	Голям поглез за животни <i>Large wildlife underpass</i>	Малък поглез за животни <i>Small wildlife underpass</i>	Поглез за земноводни <i>Amphibian underpass</i>
Кафява мечка <i>Brown bear</i>	○	●●	○	—	●●●	●●●	—	●●	—	—
Вълк <i>Wolf</i>	○	●●●	●●	—	●●●	●●●	—	●●●	—	—
Благороден елен <i>Red deer</i>	—	●●	—	—	●●●	●●●	—	○	—	—
Дива котка <i>Wildcat</i>	○	●●●	●●	○	●●●	●●●	—	●●●	●●●	—
Златка <i>Pine marten</i>	○	●●●	●●	●●	●●●	●●	●●	●●●	●●●	—
Вигра <i>Otter</i>	—	●●●	●●	●●●	●●●	●●●	—	●●●	●●●	—
Пъстър пор <i>Marbled polecat</i>	○	●●●	●●	●●	●●●	●●●	—	●●●	●●●	—
Лалугер <i>Souslik</i>	?	●●●	●●	?	●●●	●●●	—	●●●	●●●	?
Смок мишкар <i>Aesculapian snake</i>	●●	●●●	○	?	●●●	●●●	—	●●	—	—
Пъстър смок <i>Blotched snake</i>	●●	●●●	○	?	●●●	●●●	—	●●	—	—
Костенурки <i>Tortoises</i>	●●	●●●	○	—	●●●	●●●	—	?	?	?
Крастава жаба <i>Common toad</i>	○	●●●	●●	○	●●●	●●	—	●●●	○	●●●

●●● много подходящ / highly suitable ●● подходящ / suitable — неподходящ / not suitable ? приложимостта за вида е неизвестна / suitability for the species unknown
 ○ малко подходящ, но в зависимост от конструкцията и размерите / poorly suitable, but dependent on design and dimensions

Предварителен преглед на необходимите мерки за намаляване на неблагоприятното въздействие на пътищата

Quick-scan of needed mitigation measures

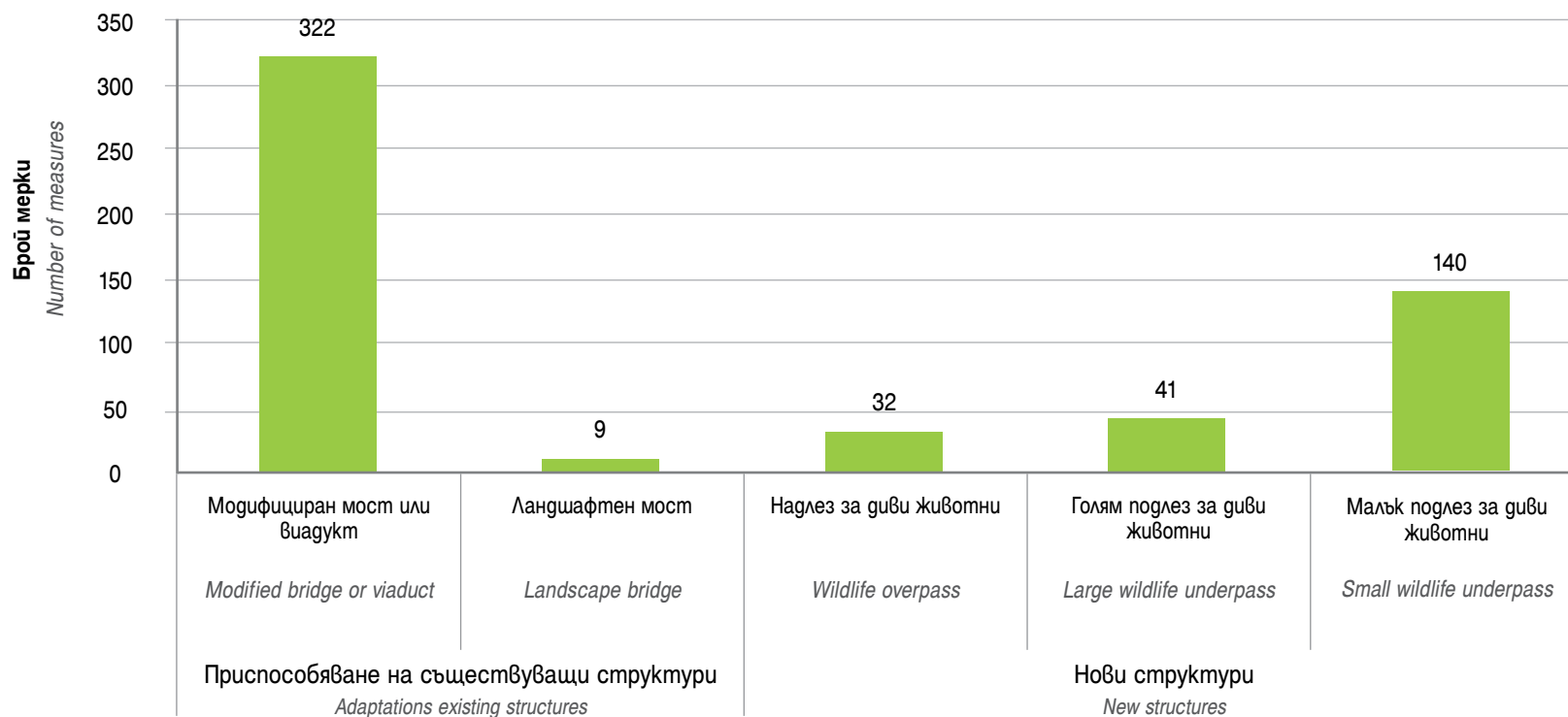


За всеки от идентифицираните проблемни участъци ние проучихме какви мерки ще са нужни, за да се решат проблемите свързани с бариерният ефект и смъртността на дивите животни по пътищата. За целта всеки проблемен участък беше посетен като беше определено най-доброто съчетание от мероприятия за дефрагментация. Изборът ни се основаваше преди всичко върху предпочитанията на индикаторните видове към различните приспособления (вж. матрицата), характеристиките на пътя и пътния поток, наличието на вече изградени конструкции за пресичане като мостове или гренажни тръби, както и върху конфигурацията на хабитата около определената проблемна точка. Този подход може да се нарече “предварителен преглед”, следователно, предложените тук подобрения на пътищата не следва да се разглеждат като нещо повече от първо предложение за една обстойна програма за дефрагментиране. Ние препоръчваме за всяко отделно място да се направят по-нататъшни огледи, за да се уточнят специфичните мерки, необходими за намаляване на влиянието на пътя върху всички засегнати видове въз основа на приоритетите.

За възстановяване на непрекъснатостта на местообитанията и намаляване на смъртността на животните в проблемните участъци са набелязани общо 544 смекчаващи влияния мероприятия. Този брой е по-голям от броя на проблемните участъци, понеже при 30% от последните за решаването на проблемите са необходими повече от едно мероприятие. Значителен брой (331) от тези мерки се отнасят до приспособяване на съществуващи конструкции като пътни тунели, виадукти или мостове, за да се подобри използването им от дивите животни. Освен това е нужно да се построят 213 прелеза, които ще са само за дивы животни. Преглед на препоръчаните за всеки проблемен участък мерки за дефрагментация е приведен в Приложение 2.

For each identified bottleneck location we explored what measures will be needed to solve the problems of barrier effect and road-kill for wildlife. To do so each bottleneck location was visited and the best set of measures was determined. Choices for measures were primarily based on the preferences of the indicator species for different types of measures (see matrix), the characteristics of the road/railroad and traffic, the presence of existing crossing structures, such as bridges or culverts, and the configuration of wildlife habitat around the identified problem section. This approach can be best described as a “quick-scan”, hence the mitigations suggested here should be seen as not more than a first proposal for a more detailed de-fragmentation program. We recommend that for each individual location further inventories take place to detail the specific mitigation measures necessary to reduce road impacts for all the species concerned on a prioritized basis.

In total 544 mitigation measures were identified as necessary to restore habitat connectivity and reduce wildlife mortality at all bottleneck locations. This number exceeds the number of bottleneck locations, as at 30% of all bottleneck locations more than one measure is needed to solve the problems. A significant number (331) of these proposed mitigation measures involve adapting existing structures, such as road tunnels, viaducts or bridges, to allow for better use of these structures by wildlife. In addition the construction of 213 wildlife passages is needed, which will be exclusively for the use by wildlife. An overview of the recommended measures for each bottleneck location is provided in Annex 2.





Ландшафтен мост

Ландшафтният мост е надлез, предназначен да възстанови непрекъснатостта на ниво екосистеми или ландшафти. Тези мостове са широки поне 200 м и позволяват по тях да се развиват естествени хабитати. Целта е не да се облекчи движението на определена група “целеви” животински видове, а да се осигури преминаването над пътя на всички животински растителни видове от дадена екосистема. На всички места в България, за които е препоръчан ландшафтен мост, транспортният коридор в момента минава през тунел. Затова на никое от тях не е нужно да се строят нови мостове. За тези проблемни участъци се препоръчва да се вземат следните мерки: (1) да се подобрят хабитатите по склоновете над тунела и в прилежащите територии, за да се осигурят оптимални условия за преминаващите животни; (2) да се отстранят всички антропогенни конструкции (например сгради, огради), които може да пречат на движението по надлеза на дивите животни и да ги отпъждат; (3) да се поставят специализирани огради, които да насочват дивите животни към надлеза и да не им позволяват да достигат до пътя; (4) около надлеза да се създаде еднокилометрова буферна зона, в която е забранено влизането на хора, за да не се безпокоят животните.

Landscape bridge

A landscape bridge is an overpass that aims to restore connectivity between ecosystems/landscapes. Such bridges are at least 200 m wide and allow for the development of natural habitats on top. The objective is not to facilitate passage of a selected group of ‘target’ animal species but to provide possibilities for passage across the road for all fauna (and flora) species of an ecosystem. All the locations where a landscape bridge is recommended in Bulgaria are locations where the transport corridor currently runs through a tunnel. Hence none of these locations require new bridge construction. Recommended measures for these bottleneck locations are: (1) Habitat improvement on top of the overpass and in the adjacent areas to provide optimal conditions for passing animals; (2) Removal of all anthropogenic structures (e.g. buildings, fences) that may inhibit or disturb wildlife movements across the overpass; (3) Construction of wildlife fences to keep the animals off the road and guide them towards the overpass; (4) Establishing a 1 km “buffer-zone” around the overpass in which public access is prohibited in order to prevent disturbance.



Наглез за диви животни

Наглезът за диви животни е съоръжение за преминаване над пътя, чието предназначение е да възстанови непрекъснатостта на местообитанието за определена група “целеви” животински видове като например кафявата мечка, вълка и благородния елен. Наглезите може да са с различна широчина, но се препоръчва да са широки поне 50 m. Растителността по наглеза трябва да съответства на хабитатите от двете страни на транспортния коридор, за да има благоприятни условия за преминаващите животни. Един ред дънери или купчини камъни, място с вода, например поточе или няколко езера, може допълнително да подобрят вероятността дивите животни да използват наглеза като хабитатен коридор. Изграждането на наглез трябва да е съпроводено с построяване на огради, които да не позволяват на дивите животни да достигат до пътя и да ги насочват през наглеза. Около наглеза трябва да се очертае 500-метрова буферна зона, в която гостът на хора е забранен, за да не се безпокоят животните.

Wildlife overpass

A wildlife overpass is an overpass that aims to restore habitat connectivity for a selected group of ‘target’ animal species such as brown bear, wolf or red deer. Wildlife overpasses may vary in width but a minimum width of 50 m is recommended. The vegetation on top of the overpass should reflect the habitats on either side of the transport corridor to create favorable conditions for the passing animals. A row of tree stumps or stone piles across the overpass and zone with more humid conditions, e.g. a stream or series of small ponds, may further increase the chances that wildlife will use the overpass as a habitat corridor. A wildlife overpass should be accompanied by wildlife fences that keep the animals off the road and guide them towards the overpass and a 500 m “buffer-zone” around the overpass in which public access is prohibited in order to prevent disturbance.



Голям подлез за диви животни

Големият подлез за диви животни позволява пътят да се пресича от средни и едри бозайници, каквито са еленът, глиганът, дивата котка и вълкът. През подлеза спокойно могат да преминават и по-дребни животни, особено ако са взети специални мерки те да бъдат защитени. В сравнение с големите надлези, големите подлези за животни са по-малко подходящи за свързване на местообитанията, понеже развитието на растителност в тях обикновено е ограничено. Подлезът може да е с различна широчина и височина, но се препоръчва да е широк поне 20 m и да е висок най-малко 4 m. Ред пънове или купчини камъни, достатъчно поддържана растителност около входовете и поток вода през подлеза могат силно да увеличат вероятността, че ще го използват множество разнообразни животни. Едновременно с подлеза трябва да се построят огради, които да гържат дивите животни далече от пътя и да ги насочват през подлеза. Около него трябва да се очертае 500-метрова буферна зона, в която достъпът на хора е забранен, за да не се безпокоят животните.

Large wildlife underpass

Large wildlife underpasses allow for the passage of medium-sized and large mammals such as deer, wild boar, wildcat and wolf. Smaller animals may also use these underpasses, especially if special measures are taken to provide them with cover. Large wildlife underpasses are less suitable for connecting habitats, as vegetation growth in the underpass is usually limited. The underpasses may vary in width and height but a minimum width of 20 m and a minimum height of 4 m are recommended. A row of tree stumps or stone piles in the underpass, sufficient vegetation cover around the entrances and a watercourse through the underpass improve the chances of a variety of wildlife using the passage. A large wildlife underpass should be accompanied by wildlife fences that keep the animals off the road and guide them towards the underpass and a 500 m “buffer-zone” around the underpass in which public access is prohibited in order to prevent disturbance.



Малък подлез за диви животни

Малкият подлез за диви животни позволява преминаването на гребни бозайници като порови или гризачи, на земноводни, влечуги и безгръбначни. Средни по големина животни като таралежи и диви котки също могат охотно да използват такива подлези, ако размерите им са подходящи. Малките подлези са разнообразни по форма и размери. Препоръчват се правоъгълни тунели с минимална широчина 1,5 m и високи поне 1 m, понеже е доказано, че осигуряват коридор за най-голямо разнообразие от видове, включително и земноводни. Животните трябва да се насочват към подлеза чрез подходящи заграждения, достатъчна растителност и редици пънове и купчини камъни. Освен това изграждането на малък подлез за диви животни следва да е съпроводено с подобрения на местообитанията около входовете на тунела, като например изкопаване на езера, а също и от определяне на 50-метрова буферна зона около подлеза, в която е забранен достъпът на хора, за да не се безпокоят животните.

Small wildlife underpass

Small wildlife underpasses allow for the passage of small mammals, such as mustelids or rodents, amphibians and possibly reptile and invertebrate species. Medium-sized animals, such as badger or wildcat, may also use these underpasses if the underpass size allows. Small wildlife underpasses vary in design and dimensions. Rectangular tunnels with a minimum width of 1.5 m and minimum height of 1 m are recommended as they have been proven to provide a corridor for the greatest variety of species, including amphibians. Guidance of animals towards the underpasses should be provided through appropriate fencing, sufficient vegetation cover and the placement of a row of tree stumps or stones. A small wildlife underpass should further be accompanied by habitat improvement around the tunnel entrances, such as the construction of ponds, and a 50 m "buffer-zone" around the underpass in which public access is prohibited in order to prevent disturbance.



Модифициран мост или виадукт

Понастоящем реки, планински долове или вкопани пътища често са пресечени от мостове или виадукти. В много случаи те могат лесно да се приспособят да служат за преминаване на дивите животни. Ако подобни мостове и виадукти са достатъчно широки и високи те дори могат да послужат за връзка между екосистеми, понеже светлината и водата под тях може да са достатъчни за развитието на непрекъсната растителна покривка. Мостовете и виадуктите са различни на широчина и височина, но се препоръчват такива с най-малко 20 m широчина и високи поне 5 m. Там, където пресичат река, широчината им трябва да е най-малко 10 m на всеки бряг, за да позволява развитието на крайбрежна растителност и да позволи преминаването на водни, земноводни и сухоземни животни. Един ред гънери или купчини камъни с достатъчно растителност под и около моста или виадукта може да подобри вероятността разнообразни диви животни да използват прелеза. Допълнителните мерки включват поставянето на огради, преграждащи достъпа на животните до пътя и насочващи ги към подлеза, отстраняване на всички пречещи елементи (например сгради и огради), които може да възпрепятстват или нарушават движението на животните, както и установяване на 500-метрова буферна зона около подлеза, в която достъпът на хора е забранен, за да не се безпокоят животните.

Modified bridge or viaduct

In the current situation rivers, mountain valley or lower level roads are often crossed by bridges or viaducts. In many cases these can easily be adapted to function as wildlife passages. If these bridges and viaducts are of sufficient width and height they can even allow for connecting ecosystems, as the existing light and water conditions may be sufficient for the development of undisrupted plant cover. The bridges and viaducts vary in width and height but a minimum width of 20 m and a minimum height of 5 m are recommended. Where rivers are crossed, the width should allow at least 10 m on either side of the water to allow for the growth of river bank vegetation and provide passage possibilities for aquatic, amphibian as well as terrestrial species. A row of tree stumps or stone piles and sufficient vegetation cover underneath as well as around the bridge/viaduct will improve the chances of a variety of wildlife using the passage. Additional measures include the construction of wildlife fences that keep the animals off the road and guide them towards the underpass, the removal of all obstructing elements (e.g. buildings, fences) that may inhibit or disturb wildlife movements, as well as the establishment of a 500 m "buffer-zone" around the bridge or viaduct, wherever feasible, in which public access is prohibited in order to prevent disturbance.

Прелезните съоръжения дават възможност на дивите животни да преминават безопасно през транспортните коригори
Wildlife crossing structures can provide animals a safe passage across transport corridors



Мечка пресича по надлез за диви животни на главен път № 1 в Канада
Bear using a wildlife overpass across Highway 1 in Canada



Лицица, преминаваща през подлеза за диви животни в северна Испания
Red fox using a wildlife underpass in northern Spain



Вигра, преминаваща по пътека в дренажна тръба в република Чехия
Otter using a walkway in a culvert in the Czech Republic

9. РАЗХОДИ

COSTS



Разходите за изграждането на всички предложени в този план средства за дефрагментиране се оценяват на 132 милиона евро. Ако се приложи препоръчаният график за изпълнение на плана – всички мероприятия да се извършат до 2025 г., средните годишни разходи ще са под 10 милиона евро. Тази сума не включва разходите за планиране и проектиране на работите. Не са включени също и разходите за закупуване на земя, чиято собственост не е държавна, за надлежното развитие и управление на хабитатите в буферните зони около входовете на прелезите за диви животни.

The construction costs of all the de-fragmentation measures proposed in this plan are estimated at 132 million Euros. If the recommended timetable for implementing the plan is used – all measures taken before 2025 – the average yearly costs will be less than 10 million Euros. These costs do not include the costs for planning and designing the measures, nor do they include the costs for purchasing land if any additional (non-governmental) land is needed to allow for proper habitat development and management in “buffer-zones” around the entrances of the wildlife passages.

Тип прелези за диви животни	Приблизителни разходи за едно съоръжение	Разходи за едно съоръжение, използвани в това изследване за оценка на ориентировъчната стойност	Брой съоръжения	Ориентировъчна обща стойност
<i>Wildlife passage type</i>	<i>Unit costs</i>	<i>Unit costs used in this study to assess indicative costs</i>	<i>Number of measures</i>	<i>Indicative costs</i>
	(€ x1000)	(€ x1000)		(€)
Ландшафтен мост <i>Landscape bridge</i>	20-50	35	9	315,000
Надлез за диви животни <i>Wildlife overpass</i>	1,700-3,200	2,000	32	64,000,000
Голям подлез за диви животни <i>Large wildlife underpass</i>	900-1,500	1,200	41	49,200,000
Малък подлез за диви животни <i>Small wildlife underpass</i>	30-60	50	140	7,000,000
Модифициран мост или виадукт <i>Modified bridge or viaduct</i>	20-50	35	322	11,270,000
ОБЩО / TOTAL				131,785,000



Накъсването на местообитанията трябва да се сведе до минимум, когато се планират нови инфраструктури или се реконструират съществуващи пътища и железопътни линии. *Оценките на въздействията върху околната среда (ОВОС) и Стратегическите оценки на околната среда (СООС)* според българското законодателство наричана „екологична оценка на плановете и програми“, са важни и задължителни инструменти, които гарантират, че въпросите по опазване на околната среда са взети под внимание още в началните етапи на проектирането на пътищата. Задачата на тези инструменти е да открият възможните неблагоприятни въздействия на плановете и проекти и да започнат разработването на алтернативни плановете за предотвратяването на тези въздействия. Освен това както ОВОС, така и СООС целят да привлекат в процеса на планиране мнението на всички заинтересовани страни и на цялата общественост. ОВОС се извършват на ниво проекти, докато СООС се отнасят за мащабни програмни мероприятия, като например стратегически и териториални плановете или програми. Процедурата по ОВОС е въведена в България през 1991 г. със Закона за опазване на околната среда и подзаконовите му нормативни актове. По общи данни от тогава са направени поне 20 ОВОС процедури на проекти за изграждане и мащабни реконструкции на транспортната инфраструктура. Процедурата по СООС е въведена в България през 2004 г. Няма информация до сега да е направен СООС на пътен проект.

Направеният общ преглед на докладите за ОВОС показва, че в нито един от тях не е разгледан в пълнота проблемът за фрагментиране на хабитатите. В два от докладите се споменава за вероятен бариерен ефект на пътя и за риска смъртните случаи на животни да се увеличат, обаче в тях не се привежда по-нататъшна оценка на мащаба на проблемите. В други доклади се споменава само за унищожаване на местообитания по трасето на пътя, без каквато и да било оценка до каква степен това ще навреди на жизнеспособността на популациите диви животни или на разпределението на видовете. Направените доклади за ОВОС не проучват никакви алтернативни начини за предотвратяване на неблагоприятните въздействия на пътищата, а необходимостта от прелези за животните се споменава рядко. В някои доклади се твърди, че никакви прелези за диви животни като тунели, виадукти или дренажни тръби няма да осигурят нужните биокоридори за животните. Само в два от докладите се препоръчва да се предвидят специални подлези за гребни бозайници. Едва в

Habitat fragmentation should be minimized when planning new infrastructure or upgrading existing roads and railroads. Environmental Impact Assessments (EIA) and Strategic Environmental Assessments (SEA) are important and obligatory instruments to ensure that environmental considerations are taken into account throughout all stages of road planning. The aims of these instruments are to identify any possible environmental impacts of plans and projects and initiate the development of alternative plans to avoid these impacts. Furthermore, both EIA and SEA aim to include consultation with all stakeholders and the general public in the planning process. EIAs are carried out on a project level while SEAs address large-scale planning policies, such as strategic spatial plans or programs. EIA was introduced in Bulgaria in 1991 through the Environmental Protection Act and subsequent regulations. Since then about 20 EIAs have been carried out for transport infrastructure projects (construction or large-scale upgrading). SEA was introduced in Bulgaria in 2004. No SEA has been carried out so far on road planning projects.

A review of the existing EIAs for road projects shows that none of them properly address the problems of habitat fragmentation. Although the possible barrier effect of a planned road and the risks of an increase in road-kill are mentioned in two reports, no further assessment of the extent of the problems is provided. The other cases only mention direct habitat loss, due to the road surface, without any assessment of the extent to which this will impact on wildlife population viability or species distribution. The existing EIA reports do not explore alternative plans to avoid road impacts and rarely mention the need for wildlife passages. Some reports state that non-wildlife passages, such as tunnels, viaducts and drainage culverts will provide all necessary bio-corridors for animals. Only two of the reports recommend planning specific underpasses for small mammals. One report does recommend conducting an additional field study to identify spots where animals frequently cross the road.

еден доклад се препоръчва да се проведе допълнително теренно проучване за идентифициране на местата, където животните често пресичат пътя.

За да се подобри качеството на ОВОС и да се включат по-пълно потенциалните проблеми с фрагментирането на местообитанията в проектирането и реконструирането на пътищата и железопътните линии, може да се препоръчат десет ръководни принципа (Вж. карето). Освен това се препоръчва въпросът за фрагментиране на местообитанията да се включи в наредбите както за ОВОС, така и за СООС, например в *Наредбата за условията и реда за извършване на оценка на въздействието върху околната среда* (ДВ, бр. 25 от 2003 г.), *Наредбата за условията и реда за извършване на екологична оценка на планове и програми* (ДВ, бр. 57 от 2004 г.), *Наредбата за условията и реда за извършване на оценка за съвместимостта на планове, програми, проекти и инвестиционни предложения с предмета и целите на опазване на защитените зони* (ДВ, бр. 3 от 2007 г.). Трябва да се назначи комисия от експерти със задача да следи за качеството на ОВОС и СООС на пътните проекти и да въведе стандарти за качество, които да се спазват при всяка екологична оценка. И накрая, възстановяването на непрекъснатостта на естествените местообитания и смекчаването на отрицателните въздействия на пътищата чрез изграждане на коридори за дивите животни трябва да бъдат заложили във всички териториално - устройствени планове, както на национално, така и на регионално и местно ниво, за да се постигне съгласуване на плановете за развитието на инфраструктурата, земеползването и опазването на природата.

Ten guidelines can be recommended to improve the quality of EIAs and better include the potential problems of habitat fragmentation in the planning or upgrading of roads and railroads (see box). Furthermore, it is advised to include the issue of habitat fragmentation in both EIA and SEA regulations, such as the Regulation on the terms and conditions for carrying out an EIA (Published in State Gazette 25/2003), Regulation on the Conditions, Procedure and Methods for Environmental Assessment of Plans and Programs (Published in State Gazette 57/2004) and Regulation on the Conditions and Procedure for Assessment of the Compatibility of Plans, Programs, Projects and Investment Proposals with the Objectives for Conservation of Protected Areas (Published in State Gazette 73/2007). A commission of experts should be appointed to oversee the quality of EIAs and SEAs in road planning and to set quality standards that each environmental assessment should meet. Finally, restoring habitat connectivity and mitigating road impacts through the establishment of wildlife corridors should receive attention in all spatial plans, both at national and regional level, in order to achieve an integrated planning approach for infrastructure development, land use planning and nature conservation.

Десет ръководни принципа:

1. Да се установи размера и качеството на хабитата на диви животни, които ще бъде загубен в резултат от строителството на пътя.
2. Да се установи размера и качеството на хабитата на диви животни разположен непосредствено до пътя, които ще бъде унищожен в резултат от строителството на пътя и трафика и да се определи степента на това унищожение.
3. Да се определят, кои видове диви животни ще бъдат повлияни от загубата на хабитата на мястото където ще се строи пътя, намаляването на качеството на хабитата в територията непосредствено до планирания път, както и степента с която тези въздействия ще възпрепятстват оцеляването на видовете.
4. Да се направи оценка, за кои от видовете пътят ще представлява бариера за придвижване в територията им, сезонната миграция или разпространение и се определи степента, с която пътя ще възпрепятства придвижването на тези видове.
5. Да се определи за кои видове диви животни, пътят ще представлява основна причина за смъртност в резултат от сблъсквания с превозни средства и да се определи очакваната честота на смъртността на диви животни по пътя.
6. Да се направи анализ на жизнеспособността на популациите на всеки вид, уязвим към фрагментиращото въздействие на пътя, препоръчително с помощта на динамичен модел за оценка на популациите, както и да се определи кумулативното въздействие на загубата на хабитата, бариерния ефект и смъртността по пътищата върху жизнеспособността на популациите.
7. Да се изследват и подредят по приоритети всички алтернативни планове, чрез които тези въздействия могат да бъдат предотвратени или намалени.
8. Да се планират мерки, които ефективно ще смекчат въздействията, които не могат да бъдат предотвратени.
9. Да се планират мерки за компенсация на въздействията на пътя, които не могат напълно да бъдат предотвратени или смекчени.
10. Да се разработи програма за мониторинг, с помощта на която да се оцени ефективността на предприетите мерки.

Ten guidelines:

1. Assess the size and quality of the wildlife habitats that will be lost due to road construction.
2. Assess the size and quality of the wildlife habitats adjacent to the road surface that will be degraded due to the road construction and traffic, and the expected extent of this degradation.
3. Assess what wildlife species will be affected by the loss of habitat at the road construction site and the loss of habitat quality in the areas adjacent to the planned road, and the extent to which these impacts will decrease the (local) survival of the species.
4. Assess for which wildlife species the road will be a barrier for home range movements, seasonal migrations or dispersal, and estimate the extent to which the planned road will inhibit the mobility of these species.
5. Assess for which wildlife species the road will likely become an important cause of mortality as a result of wildlife-vehicle collisions, and estimate the expected frequency of road-kill.
6. Carry out a population viability analysis for each species vulnerable to the fragmenting effects of roads, preferably with the help of dynamic population models, to assess the cumulative impacts of habitat loss, barrier effect and road-kill on wildlife population viability.
7. Explore and rank alternative plans through which these impacts can be avoided or reduced.
8. Plan mitigation measures that will effectively mitigate against any impacts that cannot be fully avoided.
9. Plan compensatory measures for road impacts that cannot be fully avoided or mitigated.
10. Plan a monitoring program to evaluate the effectiveness of measures taken.



11. СЛЕДВАЩИТЕ СЪПКИ

NEXT STEPS



Изпълнението на настоящия план за облекчаване на влиянието на пътищата и железопътните линии ще подобри значително жизнеспособността на популациите на повечето застрашени видове диви животни и като такъв представлява първата належаща стъпка за опазване на биологичното разнообразие в България и изграждане на кохерентна и устойчива екологична мрежа в цялата страна. За да се създадат функциониращи екологични коридори в България, за да се премахнат съществуващите проблемни участъци по пътищата и железопътните линии и за да се предотврати в бъдеще фрагментирането на природни територии от транспортната инфраструктура, се препоръчват следните важни действия:

- Да се назначи работна група по дефрагментиране на природни местообитания около транспортните коридори в България, в която да има представители на съответните министерства, заинтересовани страни, неправителствени организации и научната общност. Работната група трябва да оглави разработването на национална програма за дефрагментиране и на изпълнението на тази програма.
- Да се назначи национален координатор на работата по дефрагментиране по пътната и железопътна мрежа, който да отговаря за координирането и комуникацията на всички дейности на работната група и за връзките ѝ с широката общественост.
- Да се разработи национална програма за дефрагментиране, която да има подкрепата на властите и осигурен (предложен) бюджет.
- Да се напише ръководство с указания за проектиране и изграждане на ефективни прелези за диви животни въз основа на постиженията и най-добрия опит в другите европейски страни. Книгата *Дивите животни и пътния трафик – Европейско ръководство за разпознаване на конфликти и разработване на решения*, издадена по дейност 341 на COST, може да послужи като добър пример за такова ръководство.
- Да се използват пълноценно най-съвременни постижения и добрият опит на международно ниво в сферата на планирането на дефрагментирането. Един от начините да се постигне това е чрез участие на български представители в платформата *Infra Eco Network Europe* (IENE) - общеевропейска мрежа от професионалисти, които решават въпроси, свързани с фрагментирането на хабитатите при изграждането и експлоатацията на транспортни коридори (вж. карето).

The implementation of this plan for road and railroad mitigation will significantly improve the population viability of most threatened wildlife species and, as such, is an indispensable first step in preserving Bulgaria's biodiversity and developing a coherent and sustainable ecological network across the country. A few actions are recommended to create functional ecological corridors in Bulgaria, solve current bottlenecks in the road and railroad network and prevent future fragmentation of nature areas by transport infrastructure:

- *Appoint a taskforce for defragmentation of wildlife habitats around transport corridors in Bulgaria, with representatives from all relevant ministries, stakeholders, NGOs and scientists. The taskforce initiates the compilation of a national de-fragmentation program and its implementation.*
- *Appoint a national coordinator for de-fragmentation measures in the road and railroad network, responsible for coordinating all actions carried out by the taskforce and communication with the general public.*
- *Work out a national de-fragmentation program with political approval and secure the required budget.*
- *Compile a handbook that provides guidelines for the design and construction of effective wildlife passages. This should draw on experiences and best practice elsewhere in Europe. The handbook *Wildlife and Traffic – A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions*, developed by COST Action 341, may be a good starting point for such a handbook.*
- *Make good use of state-of-the-art knowledge and best practices in planning de-fragmentation. One way to do this is to join the platform *Infra Eco Network Europe* (IENE); a pan-European network of professionals dealing with the issues of habitat fragmentation caused by the construction and use of transport corridors (see box).*

Инфра Еко Европейска Мрежа

IENE е Европейска мрежа от правителствени организации, държавни администрации и специалисти, разработващи практики по проблемите на фрагментирането на хабитатите, причинено от изграждането и експлоатацията на линейна транспортна инфраструктура и по-специално на пътища, железопътни линии и водни пътища. Организацията насърчава взаимното сътрудничество и се стреми да подпомага размяната на знания между секторите на природозащитната и транспортната инфраструктури както на национално, така и на международно равнище. Основната цел на IENE е да допринесе за създаването на ефективна и устойчива паневропейска транспортна мрежа.

IENE е ориентирана към отговорните ръководители, плановете, както и към широката публика. Понастоящем в дейността на IENE взимат участие специалисти от над 25 европейски държави. От 1996 г., когато е създадена IENE, са проведени девет международни срещи на участниците в нея. Мрежата се ръководи от Координационен център, Управителен съвет и национални координатори, които съгласуват изграждането и поддръжката на мрежата в страните си.

IENE подкрепя международните и интердисциплинарните изследвания в областта на транспортната инфраструктура и околната среда. Във връзка с това IENE предложи дейност 341 на COST "Фрагментиране на хабитатите под действие на транспортната инфраструктура". Тази дейност постигна като резултат общоевропейска размяна на знания и най-добър опит по предотвратяването, намаляването и преодоляването на неблагоприятните въздействия върху екосистемите от страна на транспортните коридори.

Виж: www.iene.info

Infra Eco Network Europe (IENE)

IENE is a European network of authorities and experts involved in the phenomena of habitat fragmentation caused by the construction and use of linear transport infrastructure, especially motorways, railways and waterways. The organization stimulates mutual cooperation and tries to promote the exchange of knowledge between the environment and transport infrastructure sectors, both on a national and international level. The general aim of IENE is to promote an efficient, sustainable and safe Pan-European Transport Network.

IENE addresses decision makers, planners and researchers as well as the general public. Experts from over 25 European countries are currently actively involved in the activities of IENE. Since 1996, when IENE was established, there have been nine international IENE-meetings. The network is coordinated by a coordination center, a steering committee and national coordinators who build-up and maintain national networks.

IENE promotes international and multidisciplinary research in the field of transportation infrastructure and nature. In this context, IENE was the initiator of the COST 341-action of the European Community: Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure. This action resulted in a pan-European exchange of knowledge and best practice on preventing, mitigating and compensating the ecosystem impacts of transport corridors.

See: www.iene.info

- Да се изготви работен план, в който да се представи проектирането и дейността за всеки един пункт на дефрагментиране. Работният план да се съгласува с планирането на проекти за строеж и реконструкция на пътища. Да се предпочита регионалният подход в планирането, за да се координират действията при съседни инфраструктурни бариери.
- Да се изберат един или два пилотни проекта, с които да се разработи ефективен подход за проектиране и изграждане на средства за дефрагментиране и да се даде възможност на българските специалисти да натрупат знания и опит, както и да се засили обществената осведоменост по въпросите за фрагментирането на хабитатите и необходимостта да се възстановят екологичните мрежи.
- Поддръжката на построените средства за дефрагментиране да се включи в съществуващите процедури по поддръжка на пътищата и да се организират подходящи грижи за прилежащите територии, за да съответстват на оптималните условия за действащ коридор за диви животни.
- Да се разработи програма за мониторинг, чрез който да се преценява дали изградените средства за дефрагментиране работят добре и дали се постигат целите по опазване на природата

И...

- *Set up an implementation plan in which the planning and procedure for each de-fragmentation location is worked out. Gear the implementation plan to the planning of road construction/upgrading projects. Choose a regional planning approach in order to coordinate measures at adjacent infrastructural barriers.*
- *Choose one or two pilot projects to work out an efficient way to plan and construct de-fragmentation measures, to allow Bulgarian experts to gain knowledge and experience, and to raise awareness among the general public over the issue of habitat fragmentation and the need to restore ecological networks.*
- *Incorporate the maintenance of established de-fragmentation measures in current road management procedures and arrange for proper nature management of surrounding areas in compliance with the preferred conditions for an effective wildlife corridor.*
- *Set up a monitoring program to evaluate whether de-fragmentation measures function properly and whether conservation objectives are achieved.*

And.....



... да се започне възстановяването на свързаността на природните местообитания в България!

..... start restoring habitat connectivity in Bulgaria's wild places!

Приложение 1. Управителен съвет

Министерство на транспорта

Димитър Савов

Ангел Данин

Министерство на околната среда и водите

Николай Недялков

Катя Пейчева

Министерство на земеделието и горите

Ваня Пенчева

Министерство на регионалното развитие и благоустройството

Боряна Борисова

Министерство на държавната администрация и административната реформа

Климент Моллов

Изпълнителна агенция “Пътища” / Национален фонд “Пътна инфраструктура”

Александър Везенков

Тодор Анастасов

Държавна агенция по горите

Добромира Димова

Кирил Ташев

Посолство на Холандия

Аннемарие Спапенс

Българска академия на науките

Централна лаборатория по обща екология

Нешо Чипев

Вълко Бисерков

Университет по архитектура и строителство

Добрин Денев

Природен фонд

Зоя Борисова

Сдружение за дива природа “Балкани”

Андрей Ковачев

Алтерра, Ватенингетски Университетски и изследователски център

Едгар ван дер Гифт

Ваня Симеонова

Каролин Ла Шапел

Annex 1. Steering committee

Ministry of Transport

Dimitar Savov

Angel Danin

Ministry of Environment and Waters

Nikolaj Nedyalkov

Katya Peytheva

Ministry of Agriculture and Forestry

Valya Pencheva

Ministry of Regional Development and Public Works

Boryana Borisova

Ministry of State Administration and Administrative Reform

Kliment Mollov

Road Executive Agency / National Fund for Road Infrastructure

Alexander Vezenkov

Todor Anastassov

State Forest Agency

Dobromira Dimova

Kiril Tashev

Embassy of the Netherlands

Annemarie Spapens

Bulgarian Academy of Sciences

Central Laboratory for General Ecology

Nesho Chipev

Valko Biserkov

University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy

Dobrin Denev

Wilderness Fund

Zoya Borisova

Balkani Wildlife Society

Andrey Kovatchev

Alterra, Wageningen UR

Edgar van der Grift

Vanya Simeonova

Caroline La Chapelle

Приложение 2. Мерки за намаляване на щетите, препоръчани за всеки от проблемните участъци

Annex 2. Recommended mitigation measures for each bottleneck

Проблемен участък <i>Bottleneck</i>	Смегчаващи мерки <i>Mitigation measures</i>					Общ брой <i>Total number</i>
	Модифициран мост / Виадукт <i>Modified bridge / viaduct</i>	Ландшафтен мост <i>Landscape bridge</i>	Надлез за диви животни <i>Wildlife overpass</i>	Голям подлез за диви животни <i>Large wildlife underpass</i>	Малък подлез за диви животни <i>Small wildlife underpass</i>	
1	1		1	1		3
2	1					1
3			1		4	5
4	4		1	1		6
5				1		1
6a	1				1	2
6b	3					3
7	1			2		3
8a	4					4
8b	1		1			2
8c	1		1			2
8d	1		1			2
8e	1		1			2
9a	2		1			3
9b	1				1	2
10a	1		1			2
10b				1	1	2

Проблемен участък <i>Bottleneck</i>	Смегчаващи мерки <i>Mitigation measures</i>					Общ брой <i>Total number</i>
	Модифициран мост / Виадукт <i>Modified bridge / viaduct</i>	Ландшафтен мост <i>Landscape bridge</i>	Надлез за диви животни <i>Wildlife overpass</i>	Голям подлез за диви животни <i>Large wildlife underpass</i>	Малък подлез за диви животни <i>Small wildlife underpass</i>	
11	1	1	1	1		4
12	3					3
13	2		1			3
14			1		6	7
15			1			1
16	2			1	1	4
17	4			1		5
18			1		1	2
19	2					2
20a			1			1
20b			1			1
21			1			1
22			1			1
23	1			1	1	3
24a			1			1
24b	1		1			2
25	2					2

Проблемен участък <i>Bottleneck</i>	Смегчаващи мерки <i>Mitigation measures</i>					Общ брой <i>Total number</i>
	Модифициран мост / Виадукт <i>Modified bridge / viaduct</i>	Ландшафтен мост <i>Landscape bridge</i>	Надлез за диви животни <i>Wildlife overpass</i>	Голям подлез за диви животни <i>Large wildlife underpass</i>	Малък подлез за диви животни <i>Small wildlife underpass</i>	
26	1					1
27a					3	3
27b	1		1			2
27c	1		1			2
27d	1					1
28					3	3
29	3					3
30	2					2
31a	1				1	2
31b	1				1	2
32	3					3
33	2					2
34	1					1
35	3					3
36		1				1
37				1		1
38	3					3

Проблемен участък <i>Bottleneck</i>	Смегчаващи мерки <i>Mitigation measures</i>					Общ брой <i>Total number</i>
	Модифициран мост / Виадукт <i>Modified bridge / viaduct</i>	Ландшафтен мост <i>Landscape bridge</i>	Надлез за диви животни <i>Wildlife overpass</i>	Голям подлез за диви животни <i>Large wildlife underpass</i>	Малък подлез за диви животни <i>Small wildlife underpass</i>	
39					3	3
40	4		1			5
41				1		1
42	2					2
43	1					1
44		1				1
45	4					4
46	1					1
47			1		1	2
48					1	1
49	1				1	2
50					2	2
51	2				2	4
52	1				2	3
53	2					2
54	2				3	5
55	4					4

Проблемен участък <i>Bottleneck</i>	Смегчаващи мерки <i>Mitigation measures</i>					Общ брой <i>Total number</i>
	Модифициран мост / Виадукт <i>Modified bridge / viaduct</i>	Ландшафтен мост <i>Landscape bridge</i>	Надлез за диви животни <i>Wildlife overpass</i>	Голям подлез за диви животни <i>Large wildlife underpass</i>	Малък подлез за диви животни <i>Small wildlife underpass</i>	
56	1				1	2
57	2					2
58	2					2
59	2					2
60	2					2
61	3					3
62	2					2
63					1	1
64	1			1		2
65					1	1
66	4					4
67	2					2
68					1	1
69	2					2
70					1	1
71	3					3
72	2					2

Проблемен участък <i>Bottleneck</i>	Смегчаващи мерки <i>Mitigation measures</i>					Общ брой <i>Total number</i>
	Модифициран мост / Виадукт <i>Modified bridge / viaduct</i>	Ландшафтен мост <i>Landscape bridge</i>	Надлез за диви животни <i>Wildlife overpass</i>	Голям подлез за диви животни <i>Large wildlife underpass</i>	Малък подлез за диви животни <i>Small wildlife underpass</i>	
73	2					2
74	2					2
75a	2		1			3
75b	1					1
76	4					4
77	2					2
78	3					3
79	2			2		4
80	1				1	2
81					1	1
82	1				1	2
83	1				1	2
84	1				1	2
85					1	1
86	1				1	2
87					1	1
88					1	1

Проблемен участък <i>Bottleneck</i>	Смегчаващи мерки <i>Mitigation measures</i>					Общ брой <i>Total number</i>
	Модифициран мост / виадукт <i>Modified bridge / viaduct</i>	Ландшафтен мост <i>Landscape bridge</i>	Надлез за диви животни <i>Wildlife overpass</i>	Голям подлез за диви животни <i>Large wildlife underpass</i>	Малък подлез за диви животни <i>Small wildlife underpass</i>	
89					1	1
90	1				1	2
91	1				1	2
92	1				1	2
93	1				1	2
94					1	1
95					1	1
96					1	1
97	2					2
98	1				1	2
99					1	1
100					1	1
101	1				1	2
102	2					2
103	1				1	2
104					2	2
105	1				1	2

Проблемен участък <i>Bottleneck</i>	Смегчаващи мерки <i>Mitigation measures</i>					Общ брой <i>Total number</i>
	Модифициран мост / виадукт <i>Modified bridge / viaduct</i>	Ландшафтен мост <i>Landscape bridge</i>	Надлез за диви животни <i>Wildlife overpass</i>	Голям подлез за диви животни <i>Large wildlife underpass</i>	Малък подлез за диви животни <i>Small wildlife underpass</i>	
106					2	2
107					1	1
108	1				1	2
109					1	1
110	1				1	2
111	1				1	2
112	4					4
113					1	1
114	1				1	2
115	3					3
116					1	1
117	1				1	2
118	1				1	2
119	1				1	2
120	1				1	2
121	1				1	2
122	1				1	2

Проблемен участък <i>Bottleneck</i>	Смегчаващи мерки <i>Mitigation measures</i>					Общ брой <i>Total number</i>
	Модифициран мост / виадукт <i>Modified bridge / viaduct</i>	Ландшафтен мост <i>Landscape bridge</i>	Надлез за диви животни <i>Wildlife overpass</i>	Голям подлез за диви животни <i>Large wildlife underpass</i>	Малък подлез за диви животни <i>Small wildlife underpass</i>	
123				2		2
124	1				1	2
125	1				1	2
126	1				1	2
127	2					2
128	1				1	2
129	1				1	2
130					2	2
131	1				1	2
132					1	1
133					1	1
134	1				1	2
135	1				1	2
136	1				1	2
137	1				1	2
138	2					2
139	2					2

Проблемен участък <i>Bottleneck</i>	Смегчаващи мерки <i>Mitigation measures</i>					Общ брой <i>Total number</i>
	Модифициран мост / Виадукт <i>Modified bridge / viaduct</i>	Ландшафтен мост <i>Landscape bridge</i>	Надлез за диви животни <i>Wildlife overpass</i>	Голям подлез за диви животни <i>Large wildlife underpass</i>	Малък подлез за диви животни <i>Small wildlife underpass</i>	
140	2					2
141	3					3
142	1				1	2
143	1				1	2
144	1				1	2
145	1				1	2
146	1		1			2
147	2					2
148	1				1	2
149	4					4
150					1	1
151	1				1	2
152a	3			3		6
152b	1			1		2
153	3					3
154	3					3
155	4					4

Проблемен участък <i>Bottleneck</i>	Смегчаващи мерки <i>Mitigation measures</i>					Общ брой <i>Total number</i>
	Модифициран мост / Виадукт <i>Modified bridge / viaduct</i>	Ландшафтен мост <i>Landscape bridge</i>	Надлез за диви животни <i>Wildlife overpass</i>	Голям подлез за диви животни <i>Large wildlife underpass</i>	Малък подлез за диви животни <i>Small wildlife underpass</i>	
156	1				1	2
157	1				1	2
158		1		1	4	6
159					1	1
160				1		1
161a	1					1
161b	4					4
162					1	1
163	3				1	4
164	1					1
165					2	2
166	1					1
167a	1					1
167b	1					1
167c	2					2
168	4					4
169	1					1

Проблемен участък <i>Bottleneck</i>	Смегчаващи мерки <i>Mitigation measures</i>					Общ брой <i>Total number</i>
	Модифициран мост / Виадукт <i>Modified bridge / viaduct</i>	Ландшафтен мост <i>Landscape bridge</i>	Надлез за диви животни <i>Wildlife overpass</i>	Голям подлез за диви животни <i>Large wildlife underpass</i>	Малък подлез за диви животни <i>Small wildlife underpass</i>	
170	1					1
171	2					2
172a	1					1
172b	1					1
173a	1					1
173b					1	1
174a	1					1
174b	1					1
174c					1	1
175	2					2
176a	1					1
176b	1					1
177	1					1
178	1					1
179	1					1
180	1					1
181	1					1

Проблемен участък <i>Bottleneck</i>	Смегчаващи мерки <i>Mitigation measures</i>					Общ брой <i>Total number</i>
	Модифициран мост / виадукт <i>Modified bridge / viaduct</i>	Ландшафтен мост <i>Landscape bridge</i>	Надлез за диви животни <i>Wildlife overpass</i>	Голям подлез за диви животни <i>Large wildlife underpass</i>	Малък подлез за диви животни <i>Small wildlife underpass</i>	
182	2					2
183	1					1
184	1					1
185	3					3
186	3					3
187	1					1
188	3					3
189a	1				1	2
189b	1				1	2
190	1					1
191	4					4
192	1					1
193	1					1
194a	1					1
194b	1					1
195	1				1	2
196	1					1

Проблемен участък <i>Bottleneck</i>	Смегчаващи мерки <i>Mitigation measures</i>					Общ брой <i>Total number</i>
	Модифициран мост / виадукт <i>Modified bridge / viaduct</i>	Ландшафтен мост <i>Landscape bridge</i>	Надлез за диви животни <i>Wildlife overpass</i>	Голям подлез за диви животни <i>Large wildlife underpass</i>	Малък подлез за диви животни <i>Small wildlife underpass</i>	
197a	1					1
197b				1		1
197c				1		1
198	1			1		2
199	1				1	2
200a	1					1
200b	1					1
201	1					1
202	1					1
203	3					3
204	1					1
205	1					1
206	3					3
207				1		1
208						0
209	1					1
210	1				1	2

Проблемен участък <i>Bottleneck</i>	Смегчаващи мерки <i>Mitigation measures</i>					Общ брой <i>Total number</i>
	Модифициран мост / виадукт <i>Modified bridge / viaduct</i>	Ландшафтен мост <i>Landscape bridge</i>	Надлез за диви животни <i>Wildlife overpass</i>	Голям подлез за диви животни <i>Large wildlife underpass</i>	Малък подлез за диви животни <i>Small wildlife underpass</i>	
211	2					2
212	2					2
213	1					1
214	1					1
215					1	1
216					1	1
217			1			1
218					1	1
219			1			1
220					1	1
221					1	1
222					1	1
223		2				2
224					1	1
225		1				1
226a	1		1			2
226b	1		1			2

Проблемен участък <i>Bottleneck</i>	Смегчаващи мерки <i>Mitigation measures</i>					Общ брой <i>Total number</i>
	Модифициран мост / Виадукт <i>Modified bridge / viaduct</i>	Ландшафтен мост <i>Landscape bridge</i>	Надлез за диви животни <i>Wildlife overpass</i>	Голям подлез за диви животни <i>Large wildlife underpass</i>	Малък подлез за диви животни <i>Small wildlife underpass</i>	
226с	1		1			2
227				1		1
228a	1				1	2
228b	1				1	2
229			1			1
230		1				1
231				1		1
232					1	1
233	1					1
234				1	3	4
235a		1				1
235b	1				1	2
336	1				1	2
237a					1	1
237b					1	1
238	2					2
239					1	1

Проблемен участък <i>Bottleneck</i>	Смегчаващи мерки <i>Mitigation measures</i>					Общ брой <i>Total number</i>
	Модифициран мост / Виадукт <i>Modified bridge / viaduct</i>	Ландшафтен мост <i>Landscape bridge</i>	Надлез за диви животни <i>Wildlife overpass</i>	Голям подлез за диви животни <i>Large wildlife underpass</i>	Малък подлез за диви животни <i>Small wildlife underpass</i>	
240	1					1
241				1		1
242	1				1	2
243	1				1	2
244					1	1
245				1		1
246	4					4
247				1		1
248				1		1
249	1					1
250					1	1

Издателски екип

Автори:

Едгар ван дер Грифт, Вълко Бисерков, Ваня Симеонова

С участието на:



Алтерра, Вагенинген Университет и Изследователски Център

Мариолеин Агрихем, Ирене Боума, Каролин Ла Шапел, Рене Йохем, Харолд Кауперс, Рогьер Пауелс, Реин Реинен, Руут Вегман



Българска академия на науките

Нешо Чипев, Венцеслав Димитров, Добрин Добрев, Йорданка Минчева, Боян Петров, Иван Петров, Васил Попов, Владимир Стефанов, Павел Стоев



Национален фонд “Пътна инфраструктура” (бившата Изпълнителна агенция “Пътища”)

Тодор Анастасов, Мариета Пандилова



Сдружение за дива природа “Балкани”

Александър Дуцов, Андрей Ковачев



Природен фонд

Зоя Борисова, Николай Спасов, Жеко Спиридонов



Българско херпетологично дружество

Борислав Наумов

Credits

Authors:

Edgar van der Grift, Valko Biserkov, Vanya Simeonova

With contributions from:

Alterra, Wageningen University and Research Center

Marjolein van Adrichem, Irene Bouwma, Caroline La Chapelle, Rene Jochem, Harold Kuipers, Rogier Pouwels, Rien Reijnen, Ruut Wegman

Bulgarian Academy of Sciences

Nesho Chipev, Ventzeslav Dimitrov, Dobrin Dobrev, Yordanka Mincheva, Boyan Petrov, Ivan Petrov, Vasil Popov, Vladimir Stefanov, Pavel Stoev

*National Road Infrastructure Fund
(formerly Road Executive Agency)*

Todor Anastassov, Marieta Pandilova

Balkani Wildlife Society

Alexander Dutsov, Andrey Kovatchev

Wilderness Fund

Zoya Borisova, Nikolai Spassov, Geko Spiridonov

Bulgarian Herpetological Society

Borislav Naumov



University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy
Ева Иванова

University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy
Eva Ivanova

Ministerie van Verkeer en Waterstaat



Rijkswaterstaat

**Министерство на транспорта и благоустройството на
Холандия**
Ханс Бекер

Dutch Ministry of Transport and Public Works
Hans Bekker



Европейски център за опазване на природата
Агнес Брусик
Лорънс Джонс-Уолтърс

European Centre for Nature Conservation
Agnes Bruszik
Lawrence Jones-Walters



**Западен транспортен институт, Държавен университет
на Монтана, САЩ**
Марсел Хаузер

Western Transportation Institute, Montana State University, USA
Marcel Huijser

Проектът е финансиран от Холандското министерство на земеделието, природата и качеството на храните (BBI-Matra 2007/005) и Вагенингенския Университетски и изследователски център

За допълнителна информация:
Edgar van der Grift
Alterra, P.O. Box 47, 6700 AA Wageningen, The Netherlands
Телефон: + 31 317 486011
Факс: +31 317 419000
E-mail: edgar.vandergrift@wur.nl
Internet: www.alterra.wur.nl

Internet: www.roadecology-bulgaria.com

Редакция на английски език: Николас Парротт, TextualHealing.nl

Оформление и печат: ГЕОСОФТ ЕООД

Фотографии:

В. Бисерков (стр. 10 градински сънливец, 17, 25, 37, 66, 96), Т. Клевенджер-WTI MSU (стр. 130 мечка гризли), А. Дуцов (стр. 16, 48, 54), Е. Ван дер Грифт (корица, стр. 10 гървесница/кафява мечка, 12 забулена сова, 13 обикновена чесновница, 15, 18, 19, 23, 60, 78, 90, 121, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 131, 140) В. Хлавак (стр. 130 видра), Д. Хюбер (стр. 12 кафява мечка), М. Хаузер (стр. 2, 12 таралеж/жълтокоремник, 41), Itech.pjc. (стр. 22, 84), Е. Иванова (стр. 9, 13), Х. Янсман (стр. 20, 21, 47, 72), Ф. Оттбург (стр. 12 зелена крастаава жаба/гува котка/видра/обикновена блатна костенурка, 38, обикновена водна змия/зелена водна жаба, 102, 108, 137), Б. Петров (стр. 4, 26, 114), Х. Ван Бейсеком-Rijkswaterstaat (стр. 120), К. Росселл (стр. 130 лисица), Р. Снеп (стр. 27, 136), Т. Стумпел (стр. 24), Б. Вербоом (стр. 133), Д. Златанова (стр. 11, 38 вълк).

© 2008 Alterra, Wageningen UR

Никаква част от тази публикация не може да се възпроизвежда или публикува под никаква форма и с никакви средства без писменото разрешение на Алтерра. Алтерра не поема никаква отговорност за щети, възникнали от използване на резултатите от изследванията или препоръките в този доклад.

Funding: The project was funded by the Dutch Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality (BBI-Matra 2007/005) and Wageningen University and Research Centre

Further information:
Edgar van der Grift
Alterra, P.O. Box 47, 6700 AA
Wageningen, The Netherlands
Phone: + 31 317 486011
Fax: +31 317 419000
E-mail: edgar.vandergrift@wur.nl
Internet: www.alterra.wur.nl

Internet: www.roadecology-bulgaria.com

English language editing: Nicholas Parrott, TextualHealing.nl

Lay-out & Print: GEOSOFT Ltd.

Photography:

V. Biserkov (page 10 dormouse, 17, 25, 37, 66, 96), T. Clevenger-WTI MSU (page 130 grizzly bear), A. Dutsov (page 16, 48, 54), E. van der Grift (photos cover, page 10 tree frog/brown bear, 12 barn owl, 13 common spadefoot, 15, 18, 19, 23, 60, 78, 90, 121, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 131, 140), V. Hlavak (page 130 otter), D. Huber (page 12 brown bear), M. Huijser (page 2, 12 hedgehog/glass lizard, 41), Itech.pjc (page 22, 84), E. Ivanova (page 9, 13), H. Jansman (page 20, 21, 47, 72), F. Ottburg (page 12 green toad/wildcat/otter/pond terrapin, 38 grass snake/green frog, 102, 108, 137), B. Petrov (page 4, 26, 114), H. van Beusekom-Rijkswaterstaat (page 120), C. Rossell (page 130 red fox), R. Snep (page 27, 136), T. Stumpel (page 24), B. Verboom (page 133), D. Zlatanowa (page 11, 38 wolf).

© 2008 Alterra, Wageningen UR

No part of this publication may be reproduced or published in any form or by any means, or stored in a database or retrieval system without the written permission of Alterra. Alterra assumes no liability for any losses resulting from the use of the research results or recommendations in this report.