

E. STAVEBNÍ ČÁST

**ZVÝŠENÍ STABILITY SKALNÍCH MASIVŮ POVRLY-
DĚČÍN HL.N. KM 528,350-528,500; 528,800-529,130
A 529,400-529,950**

ŘÍJEN 2017



Kontakty

MILAN NOVÁK
autorizovaný inženýr
v geotechnice

M +420724218661
E milan.novak@geotechnika.cz

SG GEOTECHNIKA a.s.
Geologická 988/4
152 00 Praha 5
Česká republika

JAN ĎUROVE
řešitel zakázky

M +420724824672
E jan.durove@geotechnika.cz

SG GEOTECHNIKA a.s.
Geologická 988/4
152 00 Praha 5
Česká republika

JIŘÍ MARŠÁLEK
autorizovaný inženýr pro dopravní
stavby

M +420602204753
E jiri.marsalek@geotechnika.cz

SG GEOTECHNIKA a.s.
Geologická 988/4
152 00 Praha 5
Česká republika

OBSAH

E.1 Inženýrské objekty	5
E.1.1 Železniční svršek a spodek	5
E.1.1.2 Železniční spodek	5
SO 01 km 528,350 – 528,500	5
SO 02 km 528,800 – 529,130	8
SO 03 km 529,400 – 529,950	12

Příloha:

- 1) pádová simulace skalních bloků v km 529,397
- 2) pádová simulace skalních bloků v km 529,000

[illegible]

E.1 Inženýrské objekty

E.1.1 Železniční svršek a spodek

E.1.1.2 Železniční spodek

Technická zpráva

SO 01 km 528,350 – 528,500

Popis současného stavu:

Skalní masív v km 528,350-528,500 je tvořen převážně fonolitem a příbuznými horninami terciárního stáří, které tvoří žilné výlevy. Fonolity a příbuzné horniny (tefrifonolity, fonotefrity, trachyandezity, atd.) lze charakterizovat převážně jako navětralé až mírně zvětralé s deskovitou odlučností. Při patě masivu je hornina mírně zvětralá až zvětralá. Pukliny jsou průběžné, rovinné, hladké, převážně čisté.

Na konci úseku, v km 528,450-528,500, jsou skalní výchozy tvořeny brekcí trachytu. Výchozy trachytu jsou mírně zvětralé až zvětralé, s několika systémy puklin. Pukliny jsou částečně průběžné, stupňovité, hladké, převážně čisté, sevřené, hustota puklin: 60 - 200 mm. Hornina se rozpadá na bloky, plochy odlučnosti jsou nerovné, hladké, místy otevřené, s výplní písčitého jílu.

Převážná část masivu je zajištěna ochrannými ocelovými sítěmi, v blízkosti km 528,350 jsou instalovány záchytné ploty. Kameny a balvany, padající do kolejiště v km 528,350-528,430, pochází z výchozů v horní části masivu a z akumulací zón, která se tvoří nad záchytnými sítěmi. Masív je zde částečně překryt svahovinami z vyšších partií. V akumulací zóně je zachyceno odhadem 25 m³ materiálu. Materiál z rozvolněné paty masivu je zachycen v odvodňovacím příkopu.

Kameny a balvany, padající do kolejiště v km 528,430-528,480, pochází částečně z nezajištěné dolní části masivu a částečně z výchozů v horní části svahu.

Popis navrženého technického řešení:

Bezpečnost a plynulost železniční dopravy bude zajištěna ochrannými ploty (OP) výšky 1,8 m a ocelovými dvouzákrutovými záchytnými sítěmi ve skalní stěně a v kombinaci s protierozním geosyntetikem na svahu pod spodním plotem délky 40 m.

Před jejich instalací je nutné provést vytyčení obvodu staveniště, položit 4m geotextilii na ochranu šterku kolejového lože 1. TK, v době vegetačního klidu (1.10.-31.3. následujícího roku) odstranit náletové křoviny a stromy v již zasilované ploše skalní stěny, v nově síťované části skalní stěny a v místech vybudovaných ochranných plotů a očistit skalní stěnu v místě instalace záchytných sítí od volných kamenů, potenciálně nestabilních skalních bloků a zvětralin. Odstranění náletu a čištění skalní stěny bude probíhat pod dohledem biologického dozoru.

Náletové dřeviny budou odstraněny v maximálně 2m pásech nad a pod ochrannými ploty na horní hraně a ve skalní stěně. U spodního plotu délky 16 m a u plotu délky 40 m podél 1. TK budou náletové křoviny a stromy odstraněny až k patě svahu. Zde budou kmeny pokácených náletových stromů rozřezány a odvezeny na mezideponii do Dobkovic. Větve

stromů a křoviny budou zpracovány mobilním drtičem a vzniklá štěpka bude odvezena k dalšímu využití nebo předána oprávněné osobě dle zákona o odpadech. Doklady o odstranění či využití odpadů (vážní listky, faktury atd.) budou předloženy na Magistrát města Ústí nad Labem, odbor životního prostředí do 10 dnů od ukončení akce. Investor akce je bude pro účely případné kontroly archivovat po dobu 5 let. Prohlášení o odstranění odpadů není plnohodnotným dokladem potvrzujícím nakládání s odpady.

Svahové sutě na horní hraně stěny nebudou odtěženy, budou překryty protierozním geosyntetikem a ocelovou dvouzákrutovou sítí s AlZn a PVC antikorozi ochranou. Ta bude připevněna po obvodu pomocí trnů R 10505 s okem Ø25 mm délky 1,2 m + oko a injekčních zavrtávacích kotevních tyčí R32N Ø 32 mm dl. 2 m se ztracenou korunkou, s podložkou 150x150x8 mm a maticí. Nízkotlaká injekce těchto tyčí bude provedena jejich středem cementovou injekční směsí (CEM II/B-M(V-LL) 32,5 R; v=0,5). Rozmístění tyčí určí geotechnik zhotovitele ve spolupráci s autorským dozorem.

Očištění skalní stěny od volných kamenů, zvětralin a potenciálně nestabilních skalních bloků bude provedeno v místech pod budoucími sítěmi, dále ve 2m pásu nad všemi ploty, ve 2m pásu pod horními ploty a horním plotem ve stěně dl. 16 m. Rubanina z čištění kolem plotů bude použita na zásyp pletiva plotů. Stěna pod spodním plotem dl. 16 m ve skalní stěně bude očištěna až k patě stěny. Čištění stěny bude probíhat pod ochranou dočasných plotů výšky 3 m a délky cca 2x40 m, které mají za úkol ochránit provoz na 2.TK i vlastní koleje. Dočasné ploty budou provedeny z prutů betonářské výztuže Ø 32 mm dl. 4,5 m, osazenými do vrtů do Ø 56 mm dl. 1,5 m bez zálivky. Na sloupky budou navěšeny textilní nebo ocelové sítě. Po jejich demontáži budou vrty zality cementovou zálivkou.

Rubanina z čištění skalní stěny, stávající osypy u její paty, akumulace z odvodňovacího příkopu a pořezané kmeny stromů budou naloženy dvoucestným bagrem na přívěsný vozík a odvezeny na mezideponii v km 532,6 u zastávky Dobkovice. Na mezideponii bude vše přeloženo na nákladní automobily a odvezeno na recyklační linku v Dobkovicích. Doklady o odstranění či využití odpadů (vážní listky, faktury atd.) budou předloženy na Magistrát města Ústí nad Labem, odbor životního prostředí do 10 dnů od ukončení akce. Investor akce je bude pro účely případné kontroly archivovat po dobu 5 let. Prohlášení o odstranění odpadů není plnohodnotným dokladem potvrzujícím nakládání s odpady. Po demontáži dočasných plotů budou vrty zality cementovou zálivkou.

Ochranné ploty budou tvořeny sloupky ze silnostěnné trubky Ø 89/10 mm, dl. 3 m, z toho nadzemní část bude dl. 1,8 m. Sloupky budou osazeny do vrtů Ø 110 mm dl. 1,3 m vyplněných cementovou zálivkou (CEM II/B-M(V-LL) 32,5 R; v/c=0,5). Některé sloupky horních plotů budou sloužit jako kotvicí body pro horolezce při montáži záchytných sítí na skalní stěnu. Na zbývající sloupky bude instalováno 2m ocelové dvouzákrutové pletivo s AlZn a PVC antikorozi ochranou (velikost oka 8x10 cm, Ø drátu 2,7/3,7 mm), kterým bude v 5 úrovních propleteno výztužné ocelové lano Ø 14 mm s Zn a PVC antikorozi ochranou (ČSN 02 4322 a ČSN EN 13411-5+A1). Sloupky plotů budou kotveny dvěma lany Ø 14 mm s Zn a PVC antikorozi ochranou ke trnům s oky (prut z betonářské oceli třídy 10505 R Ø 25 mm ukončený okem, dl. 1,2 m + oko, do vrtů do Ø 56 mm a cementové zálivky – CEM II/B-M(V-LL) 32,5 R; v=0,5). Každý sloupek plotu bude kotven ke dvěma trnům s oky. Krajiní sloupky plotů budou navíc kotveny stejným způsobem v ose plotu – viz výkresová část projektové dokumentace. Pletivo plotu bude ve spodní části na délku 0,2 m

otočeno do svahu a přisypáno místním kamenem z čištění frakce větší než 10 cm. Některé ploty budou provedeny ve sklonu 20° od svislice – viz výkresovou část projektu.

Ochranné ploty budou vedeny tak, aby se na horní hraně vyhnuly třem jedincům dubu zimního a dole ve východní části dvojkmenu jasanu ztepilého.

Tabulka ochranných plotů SO 01

Staničení cca (km)	Nadmořská výška cca (m n.m.)	Výška (m)	Počet a délka polí (m)
528,348-528,354	180,5-181	1,8	2x4
528,357-528,362	185,5	1,8	2x4
528,365-528,393	191-193	1,8	9x4
528,393-528,402	195,5	1,8	4x4
528,409-528,418	186	1,8	3x4
528,420-528,435	164	1,8	4x4
528,426-528,441	150	1,8	4x4
528,440-528,478	149	1,8	10x4

Ochranné ploty na horní hraně skalní stěny budou z důvodu bezpečnosti pracovníků a provozu pod skálou budovány pod ochrannou dočasných plotů výšky 2 m v linii POD všemi definitivními ochrannými ploty s přesahem na obou koncích cca 1 m. Dočasné ploty budou mít sloupky z prutů betonářské oceli Ø 32 mm dl. 3 m do vrtů do Ø 56 mm dl. 1 m bez zálivky a budou na ně navěšeny textilní nebo ocelové sítě. Po jejich demontáži budou vrty zality cementovou zálivkou.

Sítování skalní stěny bude realizováno horolezeckým způsobem. Budou použity ocelové dvouzákrtové sítě s AlZn a PVC antikorozi ochranou o velikosti ok 6x8 cm, Ø drátu 2,2/3,2 mm. Na horní linii budou záchytné sítě upevněny ke spodnímu výztužnému lanu ochranného plotu, na spodní linii budou záchytné sítě upevněny pomocí trnů s oky (prut z betonářské oceli třídy 10505 R Ø 25 mm ukončený okem, dl. 1,2 m + oko, do vrtů Ø 50 mm a cementové zálivky – CEM II/B-M(V-LL) 32,5 R; v=0,5) a vodícího lana Ø 10 mm s Zn a PVC antikorozi ochranou (ČSN 02 4322 a ČSN EN 13411-5+A1). V ploše budou sítě kotveny ocelovými trny třídy S 670 H - CKT 22 mm dl. 1,2 m do vrtů Ø 28 mm dl. 1,2 m s polyesterovými lepicími ampulemi, podložkou 150x150x8 mm a maticí. Rozmístění trnů bude v síti cca 2x2 m.

Ochranné ploty ve skalní stěně délek 2x16 m budou stejné konstrukce jako ploty výše popsané, pod spodním z nich bude skalní stěna zasítována ocelovými dvouzákrtovými sítěmi s AlZn a PVC antikorozi ochranou s okem 6x8 cm, Ø drátu 2,2/3,2 mm až její k patě. Stejný bude i způsob instalace těchto sítí.

Sloupky plotu podél 1. TK v km 528,440-528,478 budou založeny částečně do vrtů a částečně do betonových patek (beton C20/25) o půdorysném rozměru 0,8x0,8 m max. hloubky 1,3 m, případně kombinací obou způsobů. Plot bude stejné konstrukce jako ploty výše popsané. Svah pod plotem bude zajištěn v horní části protierozním geosyntetikem a v celé ploše stejnou ocelovou sítí jako skalní stěna. Obojí bude připevněno pomocí injekčních zavrtávacích kotevních tyčí R32N Ø 32 mm dl. 2 m se ztracenou korunkou, s podložkou 150x150x8 mm a maticí. Nízko tlaká injekce těchto tyčí bude provedena jejich středem cementovou injekční směsí (CEM II/B-M(V-LL) 32,5 R; v=0,5). Rozmístění tyčí určí geotechnik zhotovitele ve spolupráci s autorským dozorem, předpokládá se v síti cca 2x2 m. Horní linie sítě bude připevněna ke spodnímu vodícímu lanu ochranného plotu, na spodní linii budou záchytné sítě upevněny pomocí trnů s oky (prut z betonářské oceli třídy 10505 R Ø 25 mm ukončený okem, dl. 1,2 m + oko, do vrtů Ø 50 mm a cementové zálivky – CEM II/B-M(V-LL) 32,5 R; v=0,5) a vodícího lana Ø 10 mm s Zn a PVC antikorozií ochranou (ČSN 02 4322 a ČSN EN 13411-5+A1).

Některé ploty budou provedeny ve sklonu 20° od svislice – viz výkresová část projektu.

Všechny ocelové prvky vystavené klimatickým vlivům budou opatřeny jedním základním polyuretanovým nátěrem a dvakrát krycím polyuretanovým nátěrem světle šedé barvy RAL7035.

Práce budou prováděny pod dohledem bezpečnostních a předsunutých bezpečnostních hlídek v souladu s předpisem SŽDC Bp1, změna č. 1 s platností od 1.10.2017 (tabulka na str. 42).

Při provádění prací je nutné postupovat v souladu s rozhodnutím Agentury ochrany přírody a krajiny České republiky ze dne 31.10.2017 – viz dokladová část projektu a část B.3 Vliv stavby na životní prostředí.

Stávajícím vlastníkem je Správa železniční dopravní cesty, státní organizace a vlastníkem zůstane, správcem je a bude Oblastní ředitelství Ústí nad Labem.

Navržená opatření nezahrnují žádné výjimky z předpisů a norem a úlevová řešení, kterými by bylo podmíněno navrhované technické řešení.

Výpočty

Pro tento SO nejsou potřeba, jedná se typová řešení ověřená dlouholetou praxí. Technické řešení převzato ze schválené přípravné dokumentace.

SO 02 km 528,800 – 529,130

Popis současného stavu:

V tomto úseku je skalní masiv v levostranném svahu nad železniční tratí tvořen zejména subvulkanickými vyvřelinami tj. monzodioritem (rongstockit) a příbuznými horninami, které v úseku od cca 528,788 do 528,900 vystupují na povrch v podobě až cca 60 m vysoké skalní stěny. Jedná se o převážně mírně zvětralé až navětralé horniny, třídy R2-R3 s kvádritou až tlustě lavicovitou odlučností. V km cca 528,818 se nachází vrchol této skalní stěny s hlavní systémem puklin ve směru 165/85 a vedlejšími sklony 120/85, 20/85 a 350/20. Kombinace tohoto puklinového systému způsobuje v podstatě bezprostřední vypadávání bloků horniny po jejich uvolnění. Při patě této skalní stěny se nachází 3 zárubní kamenné

zdi v km cca 528,750-528,788; 528,797-528,818 a 528,830-528,838. V místech bez zdi zasahuje skalní stěna při patě až ke kolejišti. V km cca 528,838-528,900 se nachází skalní stěna výšky cca 8 m, přičemž opět zde dochází k bezprostřednímu vypadávání bloků horniny.

Popis navrženého technického řešení:

Bezpečnost a plynulost železniční dopravy bude v tomto úseku zajištěna dynamickými bariérami (DB) 750 kJ výšky 3 m a 1 500 kJ výšky 4 m, ochrannými ploty (OP) výšky 2,8 m a ocelovými dvouzákrutovými záchytnými sítěmi na skalních stěnách.

Před instalací navržených opatření je nutné provést vytyčení obvodu staveniště, inženýrských sítí – viz dokladová část, položit 4m geotextílii na ochranu šterku kolejového lože 1. TK před znečištěním (km 528,740-529,030 a v místě nástupiště km 529,030-529,130), odstranit náletové křoviny a stromy ze svahu bránící vybudování dynamických bariér a ochranných plotů a očistit skalní stěnu v místě instalace záchytných sítí od náletových dřevin, volných kamenů, potenciálně nestabilních skalních bloků a zvětralin.

Nálety budou odstraněny ze skalních stěn a svahů v místech budování dynamických bariér a ochranných plotů. U ochranných plotů v pásu širokém 2 m nad nimi, pod nimi až k patě svahu. U dynamických bariér bude odstraněna vegetace nad nimi v pásu širokém 4 m a pod nimi až k zárubním zídkám příp. k patě skalní stěny. Současně budou pokáceny náletové stromy bránící postavení bariér a plotů. Kmeny náletových stromů budou rozřezány a odvezeny na mezideponii v km 532,6 u zastávky Dobkovice. Větve stromů a křoviny budou zpracovány mobilním drtičem a vzniklá štěrka bude odvezena k dalšímu využití nebo předána oprávněné osobě dle zákona o odpadech. Doklady o odstranění či využití odpadů (vážní lístky, faktury atd.) budou předloženy na Magistrát města Ústí nad Labem, odbor životního prostředí do 10 dnů od ukončení akce. Investor akce je bude pro účely případné kontroly archivovat po dobu 5 let. Prohlášení o odstranění odpadů není plnohodnotným dokladem potvrzujícím nakládání s odpady.

Očištění skalní stěny od volných kamenů, zvětralin a potenciálně nestabilních skalních bloků bude provedeno v místech pod budoucími sítěmi tam, kde skalní stěna dosahuje až k trati (skála mezi a za zárubními zdmi ve staničení km cca 528,788-528,900). Čištění bude probíhat pod dohledem biologického dozoru a pod ochranou dočasných plotů výšky 3 m a délky cca 8, 12 a 60 m, které mají za úkol ochránit provoz na 2.TK i vlastní koleje. Dočasné ploty budou provedeny z prutů betonářské výztuže Ø 32 mm dl. 4,5 m, osazenými do vrtů do Ø 56 mm dl. 1,5 m bez zálivky. Na sloupky budou navěšeny textilní nebo ocelové sítě. Po jejich demontáži budou vrty zality cementovou zálivkou. Rubanina z čištění skalní stěny, akumulace podél trati a u propustků v km 528,878 a 528,955 budou naloženy dvoucestným bagrem na přívěsný vozík a odvezeny na mezideponii v km 532,6 u zastávky Dobkovice. Na mezideponii bude vše přeloženo na nákladní automobily a odvezeno na recyklační linku v Dobkovicích. Doklady o odstranění či využití odpadů (vážní lístky, faktury atd.) budou předloženy na Magistrát města Ústí nad Labem, odbor životního prostředí do 10 dnů od ukončení akce. Investor akce je bude pro účely případné kontroly archivovat po dobu 5 let. Prohlášení o odstranění odpadů není plnohodnotným dokladem potvrzujícím nakládání s odpady.

Dynamické bariéry (DB) budou budovány podle manuálu výrobce bariér, projektová dokumentace počítá se založením sloupů DB do skalního podloží, kotvením DB v ose a do svahu. Kotevní prvky budou injektovány cementovou injekční směsí z CEM II/B-M(V-LL) 32,5 R; v/c=0,5. Sloupky dynamické bariéry výšky 5 m budou provedeny ve sklonu 35° od svislice, ostatní 20° od svislice – viz výkresovou část projektu.

Na dynamické bariéry musí zhotovitel stavby zpracovat realizační dokumentaci!

Pro bezpečnost pracovníků při montáži DB a bezpečnost provozu pod skálou se zřídí v předstihu POD DB 1 500 kJ, výšky 4 m a dl. 50 m (km cca 528,790-528,840) dočasný plot výšky 2 m. Dočasné ploty budou mít sloupky z prutů betonářské oceli Ø 32 mm dl. 3 m do vrtů do Ø 56 mm dl. 1 m bez zálivky, na ně budou navěšeny textilní nebo ocelové sítě. Po jejich odstranění budou vrty zalaty cementovou zálivkou.

Dynamické bariéry ve skalní stěně budou realizovány z těžkého trubkového lešení, které bude sloužit jako manipulační prostor pro montáž DB a bude na něm umístěna vrtná souprava pro provádění vrtů pro založení a kotvení DB.

Tabulka dynamických bariér SO 02

Staničení cca (km)	Nadmořská výška cca (m n.m.)	Typ (kJ)	Výška (m)	Délka polí (m)
528,759-528,796	151,5-152	1 500	4	8+10+10+10
528,795-528,840	160	1 500	4	8+8+10+10+10
528,803-528,838	194	750	3	4x10
528,838-528,864	155	1 500	4	10+8+10
528,864-528,897	153,5	1 500	4	10+8+8+8

Ochranné ploty výšky 2,8 m sestávají ze sloupků ze silnostěnné trubky Ø 89/10 mm, dl. 4,1 m (nadzemní část 2,8 m, podzemní část 1,3 m) do vrtů Ø 110 mm a cementové zálivky (CEM II/B-M(V-LL) 32,5 R; v/c=0,5). Všechny ploty budou provedeny ve sklonu 20° od svislice – viz výkresovou část projektu. Mezi sloupky bude instalováno 3m ocelové dvouzákrutové pletivo s AlZn a PVC antikoroziční ochranou (velikost oka 8x10 cm, Ø drátu 2,7/3,7 mm), kterým bude v 7 úrovních propleteno výztužné ocelové lano Ø 14 mm s Zn a PVC antikoroziční ochranou (ČSN 02 4322 a ČSN EN 13411-5+A1). Sloupky plotů budou založeny částečně do vrtů Ø 110 mm dl. 1,4 m a částečně do betonových patek (beton C20/25) o půdorysném rozměru 0,8x0,8 m a hloubky max. 1,4 m, případně kombinací obou způsobů. Každý sloupek plotu bude kotven do svahu lany Ø 14 mm s Zn a PVC antikoroziční ochranou ke dvěma trnům s oky (prut z betonářské oceli třídy 10505 R Ø 25 mm ukončený okem, dl. 1,2 m + oko, do vrtů Ø 50 mm a cementové zálivky – CEM II/B-M(V-LL) 32,5 R; v/c=0,5). Krajní sloupky plotů budou navíc kotveny stejným způsobem v ose plotu – viz výkresová část projektové dokumentace. Pletivo plotů bude ve spodní části na délku 0,2 m otočeno do svahu a přisypáno místním kamenem z čištění frakce větší než 10 cm. Některé ploty budou provedeny ve sklonu 20° od svislice – viz výkresová část projektu.

Tabulka ochranných plotů SO 02

Staničení cca (km)	Nadmořská výška cca (m n.m.)	Výška (m)	Počet a délka polí (m)
528,896-528,944	148	2,8	12x4
528,943-528,990	147	2,8	12x4
528,989-529,020	148	2,8	8x4
529,019-529,046	150	2,8	7x4
529,045-529,094	148	2,8	12x4
529,093-529,145	147	2,8	13x4

Sítování skalních výchozů (mezi a za zárubními zdmi) dl. cca 8, 12 a 60 m a výšek cca 20, 20 a 10 m bude realizováno horolezeckým způsobem. Budou použity ocelové dvouzákrutové sítě s AlZn a PVC antikoroziční ochranou o velikosti ok 6x8 cm, Ø drátu 2,2/3,2 mm. Na spodní a horní linii budou záchytné sítě upevněny pomocí trnů s oky (prut z betonářské oceli třídy 10505 R Ø 25 mm ukončený okem, dl. 1,2 m + oko, do vrtů Ø 50 mm a cementové zálivky – CEM II/B-M(V-LL) 32,5 R; v=0,5) a horního a spodního vodícího lana Ø 10 mm s Zn a PVC antikoroziční ochranou (ČSN 02 4322 a ČSN EN 13411-5+A1). V ploše budou sítě kotveny ocelovými trny třídy S 670 H - CKT 22 mm dl. 1,2 m do vrtů Ø 28 mm dl. 1,2 m s polyesterovými lepicími ampulemi, podložkou o rozměrech 150x150x8 mm a maticí. Rozmístění trnů ve stěně se předpokládá v síti cca 2x2 m.

Úseky sítě nacházející se v POTV (prostor ohrožení trolejovým vedením) budou ukolejněny přes průrazku UPO – předpoklad 4 místa.

Svah pod ochrannými ploty délek 2x48, 32 a 28 m (km cca 528,896 – 529,046) bude překryt stejnou ocelovou dvouzákrutovou sítí s AlZn a PVC antikoroziční ochranou, která bude v polovině plochy podložena protierozním geosyntetikem. Tyto sítě, které společně zajistí svahový pokryv, budou upevněny pomocí injekčních zavrtávacích kotevních tyčí R32N Ø 32 mm dl. 2 m se ztracenou korunkou, s podložkou 150x150x8 mm a maticí. Nízkotlaká injektáž těchto tyčí bude provedena jejich středem cementovou injekční směsí (CEM II/B-M(V-LL) 32,5 R; v=0,5). Rozmístění tyčí určí geotechnik zhotovitele ve spolupráci s autorským dozorem, předpoklad je 1 tyč na 4 m². Horní linie sítí bude připevněna ke spodnímu vodícímu lanu ochranného plotu, na spodní linii budou záchytné sítě upevněny pomocí trnů s oky (prut z betonářské oceli třídy 10505 R Ø 25 mm ukončený okem, dl. 1,2 m + oko, do vrtů Ø 50 mm a cementové zálivky – CEM II/B-M(V-LL) 32,5 R; v=0,5) a vodícího lana Ø 10 mm s Zn a PVC antikoroziční ochranou (ČSN 02 4322 a ČSN EN 13411-5+A1).

Všechny ocelové prvky vystavené klimatickým vlivům budou opatřeny jedním základním polyuretanovým nátěrem a dvakrát krycím polyuretanovým nátěrem světle šedé barvy RAL7035.

Práce budou prováděny pod dohledem bezpečnostních a předsunutých bezpečnostních hlídek v souladu s předpisem SŽDC Bp1, změna č. 1 s platností od 1.10.2017 (tabulka na str. 42).

Po ukončení prací budou odstraněny dočasné ploty a lešení, zkontrolovány a případně opraveny antikorozi nátery a bude obnovena traťová rychlost.

Při provádění prací je nutné postupovat v souladu s rozhodnutím Agentury ochrany přírody a krajiny České republiky ze dne 31.10.2017 – viz dokladová část projektu a část B.3 Vliv stavby na životní prostředí.

Stávajícím vlastníkem je Správa železniční dopravní cesty, státní organizace a vlastníkem zůstane, správcem je a bude Oblastní ředitelství Ústí nad Labem.

Navržená opatření nezahrnují žádné výjimky z předpisů a norem a úlevová řešení, kterými by bylo podmíněno navrhované technické řešení.

Výpočty

Pro tento SO byl použit statický výpočet dynamické bariéry 1 500 kJ výšky 4 m zpracovaný dodavatelem DB firmou Maccaferri (Itálie) pro přípravnou dokumentaci. Pro DB 750 kJ je statický výpočet přílohou doplňkového geotechnického průzkumu pro aktualizovanou přípravnou dokumentaci, zpracovatel Arcadis CZ a.s., listopad 2016.

SO 03 km 529,400 – 529,950

Popis současného stavu:

Zájmové území má v km 529,400-529,950 složitou geologickou stavbu. Na poměrně málo rozsáhlém území byly zdokumentovány výchozy terciérních vulkanitů s vnesenými krami křídových pískovců a xenolity křídových vápnitých jílovců až slínovců. Při patě svahů a v místě erozních rýh se vyskytují kamenité až hlinito-kamenité svahoviny.

Vulkanity terciérního stáří byly zastiženy v podobě skalních masívů, žil a žilných rojů. Jsou zde zastoupeny fonolity, monzodiority, therality, essexity a další žilné vulkanity, převážně zvětralé až mírně zvětralé, charakteru R2-R3. V horní části svahu, na konci úseku (km cca 529,900), byl zastižen v zářezu lesní cesty trachyt navětralý až mírně zvětralý, charakteru R3-R4. Skalní výchozy jsou rozpukané ve více směrech, vzdálenost puklin je 60 – 200 mm, u skalních masívů a větších žil 200–600 mm. Dochází k rozvolňování výchozů v nepravidelných sloupcích až blocích.

Křídové sedimenty jsou zastoupeny vápnitými jílovcí až slínovci březenského souvrství a křemennými až arkózovitými pískovci merboltického souvrství. Ve výchozech jsou sedimenty kontaktně metamorfované. Pískovce tvoří lavice o šířce cca 30 cm, zvětralé až mírně zvětralé, charakteru R2-R3.

Vápnité jílovce až slínovce jsou nerovnoměrně rozpukané a všesměrně proložené žilnými vulkanity, místy tvoří ve vulkanitech xenolity. Mezi jednotlivými proniky vulkanitů jsou vápnité jílovce až slínovce kontaktně metamorfované a podrcené, rozpadají se na destičky a střípky, dochází k jejich postupnému vyvětrávání. Ve výchozech jsou navětralé až mírně zvětralé, charakteru R3-R4. Hustota puklin je vysoká, převažuje vzdálenost puklin 20 – 60 mm, případně <20 mm.

Převážná část úseku je zajištěna zárubními zdmi s gabiony. Dva skalní výchozy na konci úseku, v km cca 529,870, jsou již zajištěny sítěmi a podezdívkou.

V km cca 529,400–529,550 je skalní masiv tvořen vulkanity. Dochází k zvětrávání a rozpadávání hornin v nepravidelných balvanech až blocích. Vytváří se převisy o mocnostech až 0,5 m³. Převážná část materiálu je zachycována za zárubními zdmi a gabiony, část dopadá do kolejiště.

Část úseku v km cca 529,550-529,700 je bez zárubních zdí. V této části úseku nebyl zjištěn žádný spadlý materiál v kolejišti. U zdokumentovaných skalních výchozů dochází k uvolňování kamenů až balvanů se spádníci směrem do erozní rýhy vlevo od kolejiště.

Riziková je část úseku v km cca 529,700-529,870, především část v km cca 529,810-529,870. Úsek je zajištěn zárubní zdí s gabiony. Skalní výchozy jsou tvořeny kontaktně metamorfovanými vápnitými jílovci až slínovci, kontaktně metamorfovanými lavicemi křemenného až arkózovitého pískovce a žilnými proniky vulkanitů. Vzhledem k odlišné odolnosti jednotlivých typů hornin dochází k selektivnímu vyvětrávání. Na několika místech dochází k vytváření převisů, odolnější pískovce a vulkanity tvoří lavice o šířce cca 30–50 cm, méně odolné vápnité jílovce až slínovce v podloží poměrně rychle vyvětrávají. Kontaktní pukliny jsou otevřené, vyplněné podrceným materiálem, pravděpodobně dochází ke sjíždění bloků odolnějších hornin. V kolejišti byly nalezeny kameny až balvany o velikosti 10-60 cm.

Poslední část úseku, v km cca 529,870-529,950, je tvořena skalními výchozy, zajištěnými ocelovými sítěmi a podezdívkou (dokumentační bod 23, 24 a 25), a svahem se zárubní zdí a gabiony. Ve svahu jsou zdokumentovány výchozy žilných vulkanitů (dokumentační bod 26 a 28-33), které jsou zdrojovou oblastí kamenů až bloků o velikosti do 1 m³. Akumulační prostor za zárubní zdí a gabiony je téměř zcela zaplněn. Na konci úseku je zárubní zeď poškozená a bez gabionů (dokumentační bod 35).

V km 529,253-529,545 se při patě levostranného svahu nachází zárubní zeď proměnné výšky cca 0,5-3 m s gabionovou nástavbou výšky 0,5 m. Zeď je zhotovena z kamenného zdiva s maltou. Nad touto zdí je do km cca 529,380 akumulací prostor, který dobře zachycuje padající kameny až balvany. Dále v km 529,380-529,420 je akumulací prostor za zárubní zdí buď nedostatečný anebo vůbec není, případně padající kameny zde mohou ohrozit přilehlou železniční trať. V km cca 529,420 přechází skalní stěna do svahu s drobnými skalními výchozy výšky 1-2 m, svah je hojně posetý volnými kameny až balvany velikosti 10-30 cm. V km 529,443; 529,645 a 529,888 se nacházejí trubní propustky.

Od km 529,673 do 529,872 se při patě svahu nachází zárubní zeď proměnné výšky 0,5-3 m s s gabionovou nástavbou výšky 0,5 m. Zeď je zhotovena z kamenného zdiva s maltou. Nad touto zdí se do km 529,740 nachází skalní stěna výšky cca 3-5 m. V km 529,740-529,801 je ve svahu nad zárubní zdí nainstalován šikmý ochranný plot výšky 2 m, nad ním je skalní stěna výšky 10-15 m částečně pokrytá svahovinami. Od km 529,801 do 529,897 je na skalní stěně nad zárubní zdí nainstalována ochranná síť, jejíž horní okraj je zdvihnut a tvoří cca 0,5 m vysoký plot. V km 529,897-529,902 se nachází 2 m vysoká zárubní kamenná zeď, v km 529,902-529,912 je na skalní stěně nainstalována ochranná síť do výšky cca 4 m, v km 529,912-529,940 je při patě svahu zárubní zeď výšky 1,5 m + 0,5 m gabionová nástavba. Od km 529,940 se nachází svah s drobnými skalními výchozy a s výskytem volných kamenů a balvanů, od km 529,950 je při patě tohoto svahu akumulací prostor s podélným drenážním příkopem.

Popis navrženého technického řešení:

Bezpečnost a plynulost železniční dopravy bude v tomto úseku zajištěna dynamickými bariérami (DB) 1 500 kJ výšky 4 a 5 m, ochrannými ploty (OP) výšky 1,8 a 2,8 m a ocelovými záchytnými sítěmi s protierozním geosyntetikem na svahu pod ochrannými ploty v km cca 529,870-529,950.

Před instalací navržených opatření je nutné provést vytyčení obvodu staveniště, inženýrských sítí – viz dokladová část projektu, položit geotextílii na ochranu šterku kolejového lože 1. TK před znečištěním (km 529,400-529,740 a 529,870-529,950), odtěžit akumulace osypů a odstranit náletové křoviny a stromy bránící vybudování dynamických bariér a ochranných plotů.

Nálety budou odstraněny ze skalních stěn a svahů v místech budování dynamických bariér a ochranných plotů. U ochranných plotů v pásu širokém 2 m nad nimi s přesahem 2 m, pod nimi až k patě svahu. U dynamických bariér bude odstraněna náletová vegetace nad nimi v pásu širokém 4 m s přesahem 2 m a pod nimi až k zárubní zdi nebo k patě svahu. Již zasíťovaná skalní stěna v km cca 529,800-529,900 bude také zbavena náletu. Současně budou pokáceny náletové stromy bránící postavení bariér a plotů. Kmeny náletových stromů budou rozřezány a odvezeny na mezideponii v km 532,6 u zastávky Dobkovice. Větve stromů a křoviny budou zpracovány mobilním drtičem a vzniklá štěpka bude odvezena k dalšímu využití nebo předána oprávněné osobě dle zákona o odpadech. Doklady o odstranění či využití odpadů (vážní lístky, faktury atd.) budou předloženy na Magistrát města Ústí nad Labem, odbor životního prostředí do 10 dnů od ukončení akce. Investor akce je bude pro účely případné kontroly archivovat po dobu 5 let. Prohlášení o odstranění odpadů není plnohodnotným dokladem potvrzujícím nakládání s odpady.

V místě budoucího síťování (km 529,870-529,950) budou kromě náletu odstraněny i volné kameny, zvětraliny a potenciálně nestabilní skalní bloky.

Rubanina z čištění skalních svahů, odtěžování osypů (km 529,430-529,470; km 529,490-529,550; km 529,570-529,610 a km 529,650-529,670), převisů a případně štěpka budou naloženy dvoucestným bagrem na přívěsný vozík a odvezeny na mezideponii v km 532,6 u zastávky Dobkovice. Na mezideponii bude vše přeloženo na nákladní automobily a odvezeno na recyklační linku v Dobkovicích. Doklady o odstranění či využití odpadů (vážní lístky, faktury atd.) budou předloženy na Magistrát města Ústí nad Labem, odbor životního prostředí do 10 dnů od ukončení akce. Investor akce je bude pro účely případné kontroly archivovat po dobu 5 let. Prohlášení o odstranění odpadů není plnohodnotným dokladem potvrzujícím nakládání s odpady.

Dynamické bariéry budou budovány podle manuálu výrobce bariér, projektová dokumentace počítá se založením sloupů DB do skalního podloží (trny) u prvních dvou DB dl. 26 a 34 m (km 529,388-529,412 a km 529,410-529,444), u ostatních se založením částečně v zeminách a částečně do skalního podloží (mikropilota + trn). Dynamické bariéry budou kotveny v ose a do svahu. Kotevní prvky DB budou injektovány cementovou injekční směsí z CEM II/B-M(V-LL) 32,5 R; v/c=0,5. Všechny sloupky dynamických bariér budou provedeny ve sklonu 20° od svislice – viz výkresová část projektu.

Dynamické bariéry ve svahu (km cca 529,443-529,643) budou realizovány z těžkého trubkového lešení, které bude sloužit jako manipulační prostor pro montáž DB a bude na něm umístěna vrtná souprava pro provádění vrtů pro založení a kotvení DB.

Pádová simulace pro DB výšky 5 m je v příloze technické zprávy.

Na dynamické bariéry musí zhotovitel stavby zpracovat realizační dokumentaci!

Tabulka dynamických bariér SO 03

Staničení cca (km)	Nadmořská výška cca (m n.m.)	Typ (kJ)	Výška (m)	Délka polí (m)
529,388-529,412	149	1 500	5	10+8+8
529,410-529,444	151	1 500	4	10+12+12
529,443-529,473	149	1 500	4	3x10
529,472-529,522	150	1 500	4	5x10
529,521-529,571	149	1 500	4	5x10
529,570-529,621	147	1 500	4	5x10
529,619-529,643	146	1 500	4	3x8

Ochranné ploty v km cca 529,658-529,743 výšky 2,8 m a délek 39+53,2 m sestávají ze sloupků (silnostěnné trubky Ø 89/10 mm, dl. 4,1 m (nadzemní část 2,8 m, podzemní část 1,3 m) do cementové zálivky (CEM II/B-M(V-LL) 32,5 R; v/c=0,5) ve vzdálenosti cca 4 m, mezi sloupky bude instalováno 3m ocelové dvouzákrutové pletivo v s AlZn a PVC antikorozi ochranou (velikost oka 8x10 cm, Ø drátu 2,7/3,7 mm), kterým bude v 7 úrovních propleteno výztužné ocelové lano Ø 14 mm s Zn a PVC antikorozi ochranou (ČSN 02 4322 a ČSN EN 13411-5+A1). Sloupky plotů budou založeny částečně do vrtů Ø 110 mm délky 1,4 m a částečně do betonových patek (beton C20/25) o půdorysném rozměru 0,8x0,8x1,3 m, případně kombinací obou způsobů a budou kotveny do svahu lany Ø 14 mm s Zn a PVC antikorozi ochranou k trnům s oky (prut z betonářské oceli třídy 10505 R Ø 25 mm ukončený okem, dl. 1,2 m + oko, do vrtů Ø 50 mm a cementové zálivky – CEM II/B-M(V-LL) 32,5 R; v=0,5). Každý sloupek plotu bude kotven ke dvěma trnům s oky. Krajiní sloupky plotů budou navíc kotveny stejným způsobem v ose plotu – viz výkresová část projektové dokumentace. Pletivo plotu bude ve spodní části na délku 0,2 m otočeno do svahu a přisypáno místním kamenem z čištění frakce větší než 10 cm. Ploty budou provedeny ve sklonu 20° od svislice – viz výkresová část projektu.

Ochranné ploty v km cca 529,800-529,943 výšky 1,8 m a délek 36+22,5+44+32 m sestávají ze sloupků (silnostěnné trubky Ø 89/10 mm, dl. 3 m (nadzemní část 1,8 m, podzemní část 1,2 m) do cementové zálivky (CEM II/B-M(V-LL) 32,5 R; v/c=0,5) ve vzdálenosti cca 4 m, mezi sloupky bude instalováno 2m ocelové dvouzákrutové pletivo s AlZn a PVC antikorozi ochranou (velikost oka 8x10 cm, Ø drátu 2,7/3,7 mm), kterým bude v 5 úrovních propleteno výztužné ocelové lano Ø 14 mm s Zn a PVC antikorozi ochranou (ČSN 02 4322 a ČSN EN 13411-5+A1). Sloupky plotů budou založeny částečně do vrtů Ø 110 mm délky 1,3 m a částečně do betonových patek (beton C20/25) o půdorysném rozměru 0,8x0,8x1,3 m, případně kombinací obou způsobů a budou kotveny do svahu lany Ø 14 mm s Zn a PVC antikorozi ochranou (ČSN 02 4322 a ČSN EN 13411-5+A1) k trnům s oky (prut

z betonářské oceli třídy 10505 R Ø 25 mm ukončený okem, dl. 1,2 m + oko, do vrtů Ø 50 mm a cementové zálivky – CEM II/B-M(V-LL) 32,5 R; v=0,5). Každý sloupek plotu bude kotven ke dvěma trnům s oky. Krajní sloupky plotů budou navíc kotveny stejným způsobem v ose plotu – viz výkresová část projektové dokumentace. Pletivo plotu bude ve spodní části na délku 0,2 m otočeno do svahu a přisypáno místním kamenem z čištění frakce větší než 10 cm. Sloupky plotů budou provedeny ve sklonu 20° od svislice – viz výkresová část projektu.

Tabulka ochranných plotů SO 03

Staničení cca (km)	Nadmořská výška cca (m n.m.)	Výška (m)	Počet a délka polí (m)
529,658-529,696	147	2,8	3+9x4
529,694-529,743	148	2,8	12x4+5,2
529,800-529,835	167,5-166-167,5	1,8	9x4
529,833-529,855	172	1,8	5x4+2,5
529,872-529,912	151	1,8	11x4
529,911-529,943	150	1,8	8x4

Svah pod ochrannými ploty délek 44 a 32 m v km 529,872-529,943 bude překryt ocelovou dvouzákrutovou sítí s AlZn a PVC antikorozi ochranou o velikosti ok 6x8 cm, Ø drátu 2,2/3,2 mm. Horní linie sítě bude připevněna ke spodnímu vodícímu lanu ochranného plotu, na spodní linii budou záchytné sítě upevněny pomocí trnů s oky (prut z betonářské oceli třídy 10505 R Ø 25 mm ukončený okem, dl. 1,2 m + oko, do vrtů Ø 50 mm a cementové zálivky – CEM II/B-M(V-LL) 32,5 R; v=0,5) a vodícího lana Ø 10 mm s Zn a PVC antikorozi ochranou (ČSN 02 4322 a ČSN EN 13411-5+A1). Ocelová dvouzákrutová síť bude v polovině plochy podložena protierozním geosyntetikem. Obě tyto sítě, které společně zajistí svahový pokryv, budou upevněny pomocí injekčních zavrtávacích kotevních tyčí R32N Ø 32 mm dl. 2 m se ztracenou korunkou, s podložkou 150x150x8 mm a maticí. Nízkotlaká injektáž těchto tyčí bude provedena jejich středem cementovou injekční směsí (CEM II/B-M(V-LL) 32,5 R; v=0,5). Rozmístění tyčí určí geotechnik zhotovitele ve spolupráci s autorským dozorem, předpoklad je 1 tyč na 4 m².

Všechny ocelové prvky vystavené klimatickým vlivům budou opatřeny jedním základním polyuretanovým nátěrem a dvakrát krycím polyuretanovým nátěrem světle šedé barvy RAL7035.

Práce budou prováděny pod dohledem bezpečnostních a předsunutých bezpečnostních hlídek v souladu s předpisem SŽDC Bp1, změna č. 1 s platností od 1.10.2017 (tabulka na str. 42).

Při provádění prací je nutné postupovat v souladu s rozhodnutím Agentury ochrany přírody a krajiny České republiky ze dne 31.10.2017 – viz dokladová část projektu a část B.3 Vliv stavby na životní prostředí.

Po ukončení prací bude odstraněno lešení, zkontrolovány a případně opraveny antikorozní nátěry a bude obnovena traťová rychlost.

Stávajícím vlastníkem je Správa železniční dopravní cesty, státní organizace a vlastníkem zůstane, správcem je a bude Oblastní ředitelství Ústí nad Labem.

Navržená opatření nezahrnují žádné výjimky z předpisů a norem a úlevová řešení, kterými

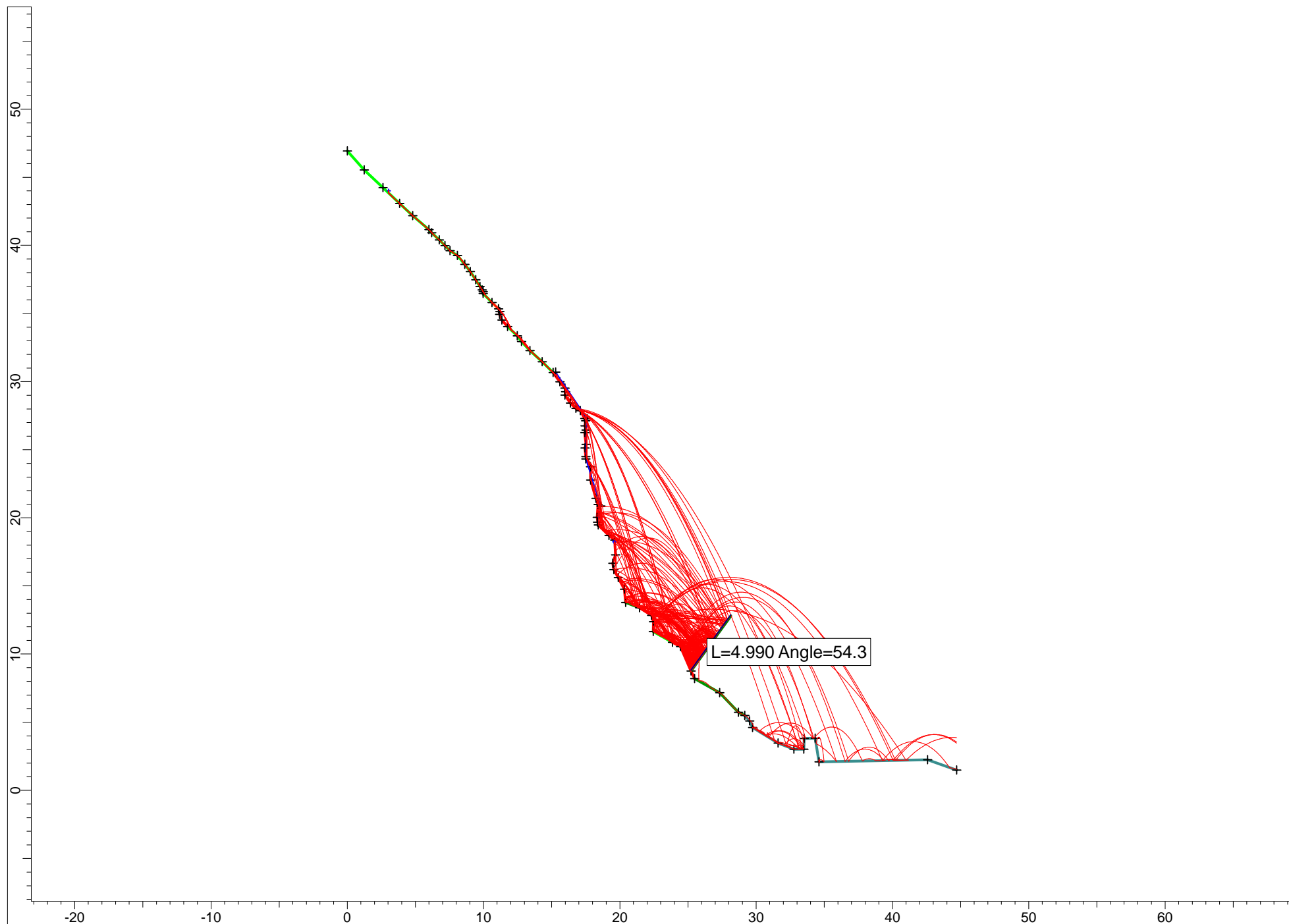
Výpočty

Pro tento SO byl převzat statický výpočet dynamické bariéry 1 500 kJ výšky 4 m zpracovaný dodavatelem dynamických bariér firmou Maccaferri (Itálie), pro stanovení výšky 5 m je vlastní.

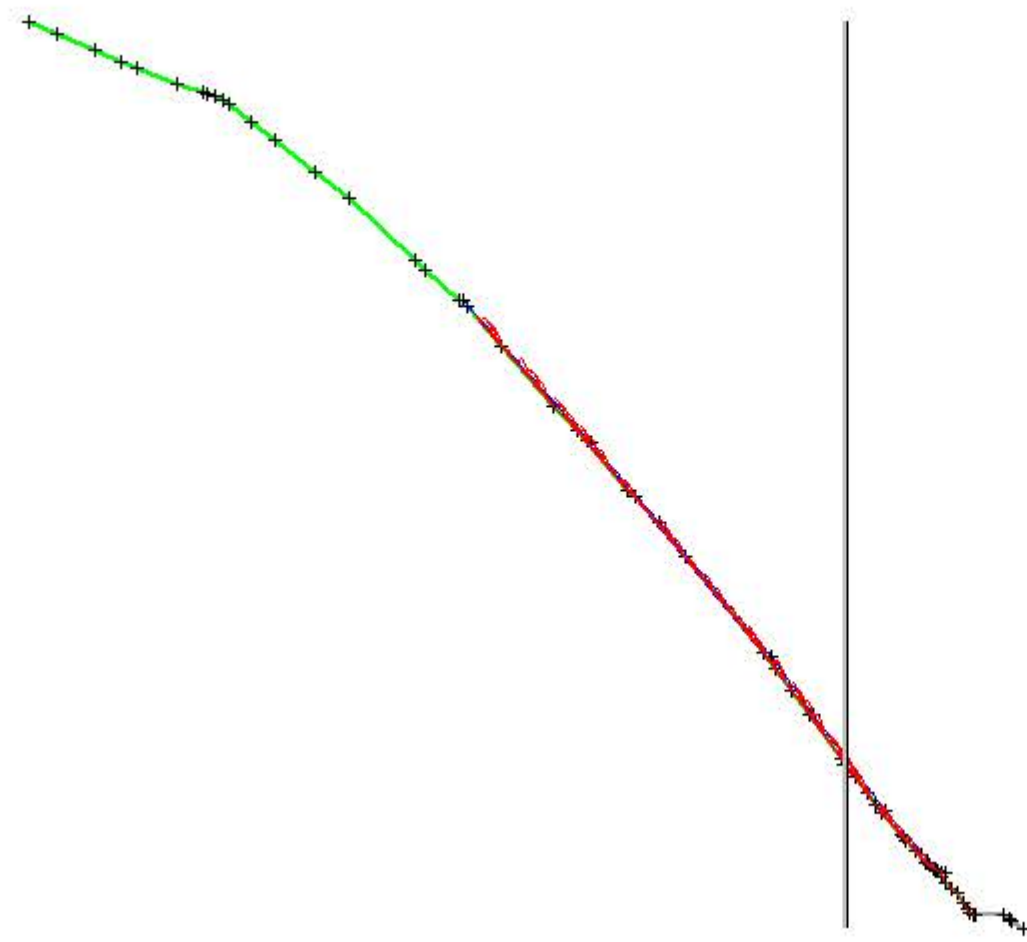
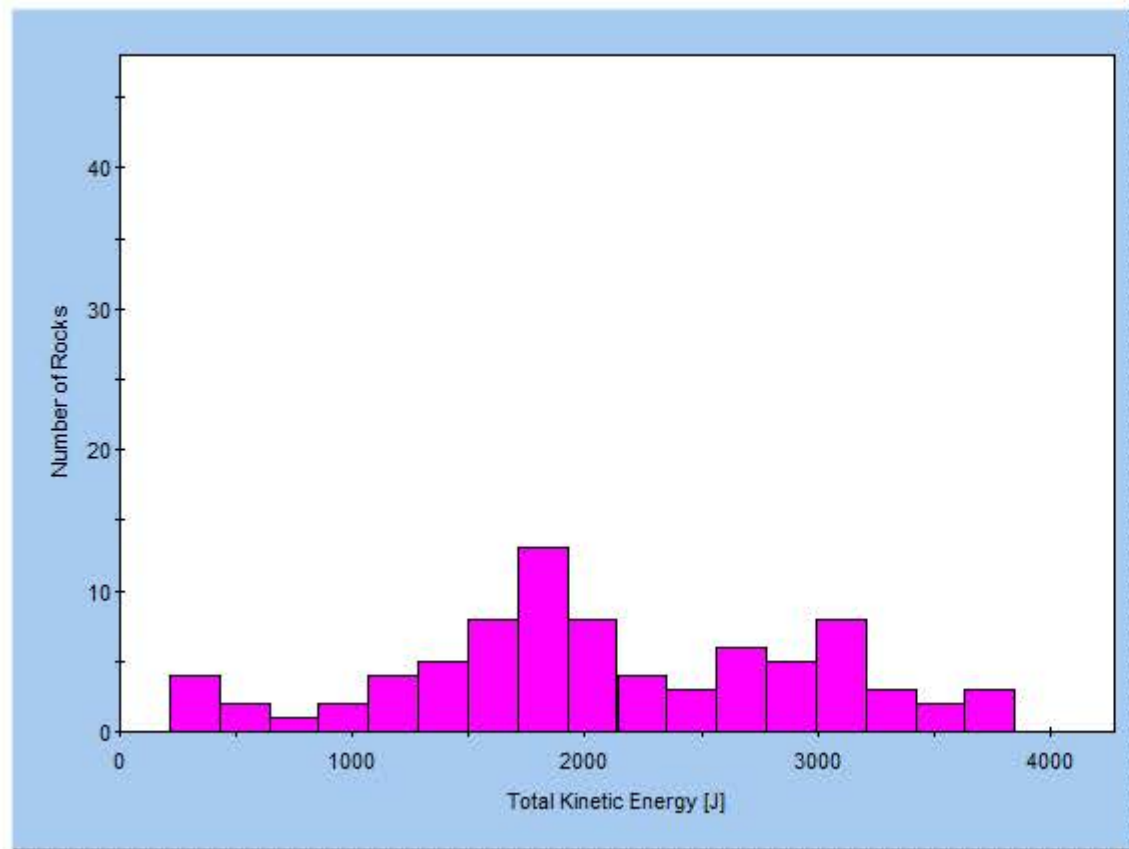
Vypracoval: Ing. Jan Ďurove
 řešitel zakázky

Schválil: Ing. Milan Novák
 vedoucí pracoviště Železnice a silnice

V Praze 31. 10. 2017



Total Kinetic Energy Distribution at x=210.436



Bounce Height Distribution at x=210.436

