



GEKON s.r.o.

zapsaný u Krajského soudu v Plzni, odd. C, vl.13663,
nositel certifikátu jakosti ČSN EN ISO 9001 : 2001 reg.č. 290-03-04

Politických vězňů 36, 301 00 Plzeň

tel : 374723722, 377421556, fax: 377429847

e-mail: gekon_plzen@oasanet.cz , gekon.fajfr@tiscali.cz



Výtisk č. **1**

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

inženýrsko-geologického průzkumu

SKOŘICE

mosty ev.č.11725-3 a 11725-4

Zpracovatel průzkumu :

Panýrek Vladimír

RNDr. Milan Fajfr
odpovědný geolog

Za společnost:

RNDr. Bohumil Křelina
ředitel

Datum vyhotovení: **září 2006**



 **GEKON**
spol. s r. o.
Politických vězňů 36, 301 00 Plzeň
DIČ: 138-43870741 ③
tel.: 377423722, 377421556, fax: 377429847



Závěrečná zpráva o výsledcích inženýrsko – geologického průzkumu provedeného v prostoru dvou mostů vedoucích přes Skořický potok ev.č. 11725–3 a 11725-4 na silnici III/11725 u Skořic (Plzeňský kraj, správní obvod Rokycany).

Vypracovaná byla na základě objednávky od **Projekční kanceláře dopravních staveb Ing. Škubalová Plzeň.**

Zhotovitelem prací je společnost **GEKON®** s.r.o. Plzeň, číslo zakázky:

06/561



Obsah textové části

	str.
1. Úvod	4
2. Stručná geologická a morfologická charakteristika území	4
3. Výsledky místní prohlídky a dosavadní prozkoumanost	5
4. Metodika a rozsah průzkumných prací	5
5. Výsledky průzkumných prací	
5.1 Geologické a hydrogeologické poměry	6
5.2 Mechanické vlastnosti zastižených zemín	7
6. Technické závěry	8

Seznam příloh

1. Situace zájmového území	1 :	10 000
2. Situace průzkumných sond	1 :	500
3. Schematický geologický řez	1 :	250/100
4. Dokumentace dynamických penetračních sond		

Rozdělovník:

Výtisk č. 1-3: **PROJEKOVÁNÍ DOPRAVNÍCH STAVEB** Ing. ŠKUBALOVÁ
U Bachmače 29, 326 00 Plzeň

Výtisk č. 4 : **GEKON[®]** s.r.o., Politických vězňů 36, 301 00 Plzeň



1. Úvod

Na základě objednávky č. 14/2006 ze dne 7.9.2006 od Projektční kanceláře Ing. Škubalová – Projektování dopravních staveb Plzeň, provedla naše společnost inženýrsko-geologické průzkumné práce v prostoru při mostních objektech ev. č. 11725-3 a 11725-4 vedoucích přes Skořický potok na silnici III/1 1725 z Mirošova do Skořic (Plzeňský kraj, správní obvod Rokycany), které jsou určeny k likvidaci.

Stávající mostní objekty budou odstraněny a na jejich místě postaveny mosty nové z rámů Beneš 3/2, které budou uloženy ve dvou řadách vedle sebe, na roznášecí betonovou desku tl. 450 mm a podklad z hrubého kameniva tl. 500 mm.

Objednání průzkumných prací předcházelo společné jednání mezi objednatelem a zpracovatelem průzkumu, na kterém byl specifikován rozsah požadovaných prací. Práce byly navrženy tak, aby ověřily základové poměry v prostoru nových mostních objektů. Nabídka prací byla objednatelem odsouhlasena.

Účelem provedeného průzkumu je posouzení geologické stavby území v prostoru nových mostních objektů, včetně posouzení mechanických vlastností zemín v jejich podzákladách.

2. Stručná geologická a morfologická charakteristika území

Z regionálně geologického hlediska náleží širší okolí zájmové území k jihozápadnímu okraji barrandienského spodního paleozika Českého masivu. Ten je zde zastoupen křemennými pískovci a slepenci jineckých vrstev středního kambria.

Horniny spodního paleozika v zájmovém území ještě svrchu překrývají sedimenty kladenského souvrství (stáří spodní vestfál), jihovýchodního okraje mirošovské kamenouhelné pánve řazené k západočeskému permokarbonu. Jedná se o příkopovou propadlinu rozkládající se jihovýchodně od Skořic ve směru severovýchod – jihozápad. V hlubším podloží zkoumaného území jsou tak zastoupeny horniny permokarbonu, tj. zejména kaolinizované arkózy s vložkami jílovců a slepenců.

Tyto horniny však nevycházejí v zájmovém území a jeho okolí až k povrchu ale jsou svrchu překryty několik metrů mocnou polohou fluviálních sedimentů Skořického potoka. Jedná se především o naplavené písky a štěrky s kameny a balvany hornin..

Z geografického hlediska leží širší okolí zájmového území při západním okraji Strašické vrchoviny (VA-5Ac), která je součástí Brdské vrchoviny.



Z hydrologického hlediska náleží zkoumané území do povodí Berounky. Odvodňováno je Skořickým potokem, který zde vytváří místní erozivní bázi s nadmořskou výškou v úrovni 468,00 m n.m. Potok pak před Hrádkem ústí zleva do řeky Klabavy přítoku Berounky.

3. Výsledky místní prohlídky a dosavadní prozkoumanost

Stávající mostní objekty určené k likvidaci leží v blízkosti „Strnadova mlýna“, podél kterého prochází silnice III/1 1725.ve směru na Mirošov a Skořice. Komunikace je přes údolní nivu Skořického potoka vedena po až 2 m vysokém náspu. Ke třem mostním objektům, které slouží k odtoku při větším množství nahromaděné vody, přitéká od jihovýchodu neregulovaným korytem Skořický potok a další dvě drobné vodoteče.

Nosné pilíře stávajících mostních objektů jsou po obou stranách podemlety vodou. Zdivo je omítnuto a není tak možné určit stav a kvalitu jeho výplně.

V zájmovém území a jeho blízkém okolí nebyly zjištěny žádné průzkumné práce staršího data, které by bylo možné pro řešení úkolu využít.

Nejsou zde evidovány žádné sesuvy ani chráněná ložisková území. Dle ČSN 73 0036 spadá území do oblasti s intenzitou zemětřesných účinků nižší než limitních 6° M.C.S. stupnice, tj. hodnotou kdy není třeba stavby zabezpečovat proti zemětřesným účinkům, pokud jsou menší než 1,2 násobek účinku větru.

4. Metodika a rozsah průzkumných prací

Metodika průzkumných prací vyplynula z požadavků objednatele úkolu na objasnění geologické stavby území v prostoru uvažované výstavby nových mostních objektů. Pro možnost posouzení základních klasifikačních kritérií naplavených sedimentů potoka a jejich mechanických vlastností (předpokládal se výskyt nesoudržných – zvodnělých náplavů), byla jako hlavní metoda průzkumu navržena dynamická penetrace.

Pro objasnění geologické stavby tak budou v zájmovém území provedeny následující geologicko - průzkumné práce:

- polní geotechnické zkoušky: provedení 3 dynamických penetračních sond do hloubek daných rozsahem použitého zkušebního zařízení (DPM dle DIN 4094)
- polní geologické práce: koordinace prací, sled a řízení sondážních prací, dokumentace penetračních zkoušek, měření hladiny vody apod.

- měřické práce: vytyčení a relativní zaměření průzkumných sond
- vyhodnocení prací: zpracování závěrečné zprávy dle závazných směrnic a ČSN platných pro geologický průzkum a zakládání staveb

Navržený rozsah prací byl vcelku dodržen. Polní geotechnické zkoušky - dynamické penetrační sondy – byly provedeny dne 20. 9. 2006. V zájmovém území realizovány 3 sondy s označením DPM-1 až DPM-3 do hloubky 2,50 až 2,90 m pod úroveň současného terénu. K sondáži bylo použito středně těžké dynamické penetrační soupravy dle DIN 4094 o hmotnosti beranu 30 kg, výšce pádu 50 cm, při použití normového hrotu o hodnotě vrcholového úhlu 90° a ploše průřezu 10 cm². Zkouškám byl přítomen geolog, který provedl jejich prvotní dokumentaci, tj. záznam hodnot N_{10} s hloubkou (N_{10} = počet úderů potřebných pro zaražení normového hrotu do zeminy o 10 cm). Dle penetračního odporu, tření hrotu a soutyčí v zemině, pak bylo usuzováno na geologický profil v místě provedené sondáže. Přijaté geologické profily dle penetrace včetně zatřídění zemin a hornin dle ČSN 73 1001 a ČSN 73 3050 jsou znázorněny ve schematickém geologickém řezu A-A' - příloha č. 3, který vede podél jižní paty náspu silničního tělesa. Záznamy dynamických penetračních zkoušek jsou přiloženy za textem jako příloha č. 4.

Po ukončení sondáže byla zaměřena poloha sond a jejich nadmořská výška (polohový systém místní a výškový systém Bpv.). Jejich poloha je vyznačena v mapovém podkladu měřítko 1 : 500 (příloha č. 2 – Situace průzkumných sond)

Úroveň ohlubně jednotlivých sond uváděná v této zprávě je o 100 m výše, než odpovídá užitému měřickému podkladu.

5. Výsledky průzkumných prací

5.1 Geologické a hydrogeologické poměry zájmového území

Geologické a hydrogeologické poměry zájmového území odpovídají výše uvedeným předpokladům (viz kap. 2).

Nejsvrchnější část vrstevního sledu tvoří navázka, kterou je zde upraveno území údolní nivy ležící pod náspem silničního komunikace a to v prostoru mezi korytem potoka a drobnými vodotečemi. Navázky, které zde zasahují až do hloubek 0,50 až 0,80 m pod úroveň současného terénu, byly hodnoceny jako neulehlé až středně ulehlé písčité zeminy s ojedinělými úlomky hornin. Dle kritérií ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ řadíme navázky mezi zeminy zvláštní skupiny Y.



Pod navážkami byly do konečné hloubky provedené sondáže v celém zájmovém území zastíženy písčité náplavy Skořického potoka. Ve střední a jihovýchodní části území zde byla při hloubení sond DPM-2 a DPM-3 až do hloubky 0,90 – 1,10 m pod současným terénem ověřena 0,30 až 0,40 m mocná poloha **hlinitých písků** tuhé konzistence **třídy S4**. V severozápadní části území byla při hloubení sondy DPM-1 tato poloha zastížena až do hloubky 2,30 m pod terénem.

Hlinité písky pak v celém zájmovém území přechází hlouběji v souvislou polohu naplavených, středně uhlých, **dobře zrněných písků až písků s příměsí jemnozrnné zeminy se štěrkem**, řazených do **třídy S3-1 + G**.

Úroveň hladiny podzemní vody zhruba koresponduje s hladinou vody ve Skořickém potoce, tj. leží na kótě 468,00 m n.m. Změřená úroveň hladiny podzemní vody v sondách je pouze orientační, neboť je nutno uvažovat s jejím kolísáním a to v přímé závislosti na výšce hladiny vody v potoce. Agresivita podzemní vody nebyla průzkumem ověřena, neboť nebylo možné odebrat vzorek vody. Sondy se krátce po vyhloubení zavalily. Vzhledem ke zkušenostem a výsledkům rozborů z míst s obdobnou geologickou stavbou však předpokládáme i zde zvýšený obsah agresivního CO₂ a celkový kyselý charakter vody.

5.2 Geotechnické vlastnosti zastížených zemin

Mechanické vlastnosti zastížených zemin byly určovány pouze orientačně podle výsledků dynamické penetrace. Ke zjištěným hodnotám pak bylo přihlédnuto při volbě směrných normových charakteristik dle ČSN 73 1001 (viz kap. 6). Mechanické vlastnosti byly stanoveny dle hodnot dynamického penetračního odporu vypočteného dle vzorce Bondarika (in Matys, M.- 1990):

$$q_{\text{dyn}} = (Q / Q + q) \cdot (Q \cdot h / A \cdot s)$$

kde: Q – hmotnost beranu (30 kg)

q – váha soutyčí, kovadliny a hrotu v příslušné hloubce

A – plocha příčného průřezu hrotu (10 cm²)

s – zaražení hrotu do zeminy jedním úderem

Následně byla dle empirických vzorců publikovaných M.Matyssem (1990) a upravených naší společností vyhodnocena ulehlost zemin a stanoveny vybrané hodnoty jejich mechanických vlastností (oedometrický modul E_{oed}, modul přetvárnosti E_{def} a únosnost zemin R_d).

Navážky (Y) – vykazují značně proměnlivé hodnoty N₁₀ v závislosti na obsahu hrubé frakce. Proto pro tyto zeminy nelze jednoznačně stanovit jejich mechanické vlastnosti a jejich únosnost. Jedná se o zeminy, které jsou pro přímé zakládání mostních objektů nevhodné.



Písek hlinitý (S4)

- hodnota dynamického penetračního odporu dosahuje v průměru $q_{dyn} = 5,9$ MPa
- oedometrický modul $E_{oed} = 16,5$ MPa
- koeficient $\beta = 0,74$
- modul přetvárnosti $E_{def} = 12,2$ MPa
- výpočtová únosnost $R_d = 177$ kPa

Písek dobře zrněný až písek s příměsí jemnozrnné zeminy se štěrkem (S3-1 + G)

- hodnota dynamického penetračního odporu $q_{dyn} = 15,1 - 18,2$ MPa
- oedometrický modul $E_{oed} = 45 - 54$ MPa
- koeficient $\beta = 0,74$
- modul přetvárnosti $E_{def} = 33 - 40$ MPa
- výpočtová únosnost $R_d = 540$ kPa

Jak bylo uvedeno výše, jsou uvedené hodnoty pouze hodnotami orientačními, ke kterým bylo přihlédnuto při volbě hodnot směrných normových charakteristik dle tabulek ČSN 73 1001.

6. Technické závěry

Provedenými průzkumnými pracemi byly v prostoru stávajících mostních objektů ev.č. 11725/3 a 11725/4 vedoucích přes Skořický potok ověřeny vcelku jednoduché základové poměry.

Pod až 0,80 m mocnými navážkami, sondáží ověřené při patě náspu silniční komunikace, byly zastiženy málo únosné 0,30 až 0,40 m mocné, značně stlačitelné naplavené hlinité písky (S4) Měcholupského potoka tuhé konzistence, které v severozápadní části území dosahují mocnosti až 1,50 m. V jejich podloží zde byly do konečné hloubky provedené sondáže, tj. 2,50 až 2,90 m pod současným terénem zastiženy středně uhlé, dobře zrněné písky až písky s příměsí jemnozrnné zeminy se štěrkem (S3-1+G).

Podle výsledků provedeného průzkumu lze nové mostní objekty založit plošně, do souvislé polohy dobře zrněných písků až písků s příměsí jemnozrnné zeminy se štěrkem (S3-1+G).



Při plošném základu je tak nutné mostní objekty založit do hloubky 1,70 až 2,80 m od úrovně současného terénu, měřeno od paty náspu silničního tělesa, tj. na úroveň kóty 467,00 m n.m. Pro průzkumem zastižené a výše popsané zeminy lze dle kritérií ČSN 73 1001 uvažovat s jejich následujícími směrnými normovými charakteristikami, které doporučujeme použít do výpočtu základů.

Tab.1 Směrné normové charakteristiky zastižených zemín

Zastižený typ zeminy ulehlost – konzistence ČSN 73 1001		Hodnoty mechanických vlastností								Únosnost R_{dt} (kPa)
		γ_n (kN.m ⁻³)	ν (1)	β (1)	E_{def} (MPa)	ϕ_{ef} (°)	ϕ_u (°)	c_{ef} (kPa)	c_u (kPa)	
Navážka	Y	nevhodná pro přímé zakládání mostního objektu								
Písek hlinitý tuhá	S4	18,0	0,30	0,74	7	28	--	5	--	225 ⁽¹⁾
Písek s přím.jem. zeminy až písek dobře zrněný se šterkem středně ulehlý	S3-1+G	18,5	0,30	0,74	33-40	31	--	0	--	300

Použité značky v tabulce

γ_n - objemová hmotnost v přirozeném uložení
 β - koeficient na přepočet E_{def} na E_{oed}
 ϕ - úhel vnitřního tření (ϕ_{ef} - efektivní, ϕ_u - totální)
 c - soudržnost (c_{ef} - efektivní, c_u - totální)

ν - Poissonovo číslo
 E_{def} - modul přetvárnosti

R_{dt} - tabulková výpočtová únosnost

⁽¹⁾ platí pro hloubku založení 1,00 m a šířce základů 1,00 m – bez vlivu podzemní vody
 (pro hlubší založení a vlivu podzemní vody je možno hodnoty upravit dle přílohy 6 – ČSN 73 1001)

Při doporučené hloubce plošného založení nových mostních objektů budou jejich základy ležet v poloze písčitéch zemín se šterkem třídy S3-1+G, které mají vhodné fyzikálně mechanické vlastnosti pro zamýšlenou výstavbu. Hodnota tabulkové výpočtové únosnosti u těchto zemín $R_{dt} = 300$ kPa (při šířce základů 1 m). Návrh základů bude třeba provést podle zásad 2. geotechnické kategorie (podle ČSN 73 1001), tj. výpočtem podle mezních stavů s použitím směrných normových charakteristik uvedených v tab. č. 1. Při návrhu jejich hodnot bylo přihlédnuto i k hodnotám stanoveným z dynamické penetrace.



Při plošném založení budou základy mostů smáčeny podzemní vodou. Vzhledem k předpokládaným agresivním účinkům vody na betony základových prvků bude nutné provést jejich primární ochranu.

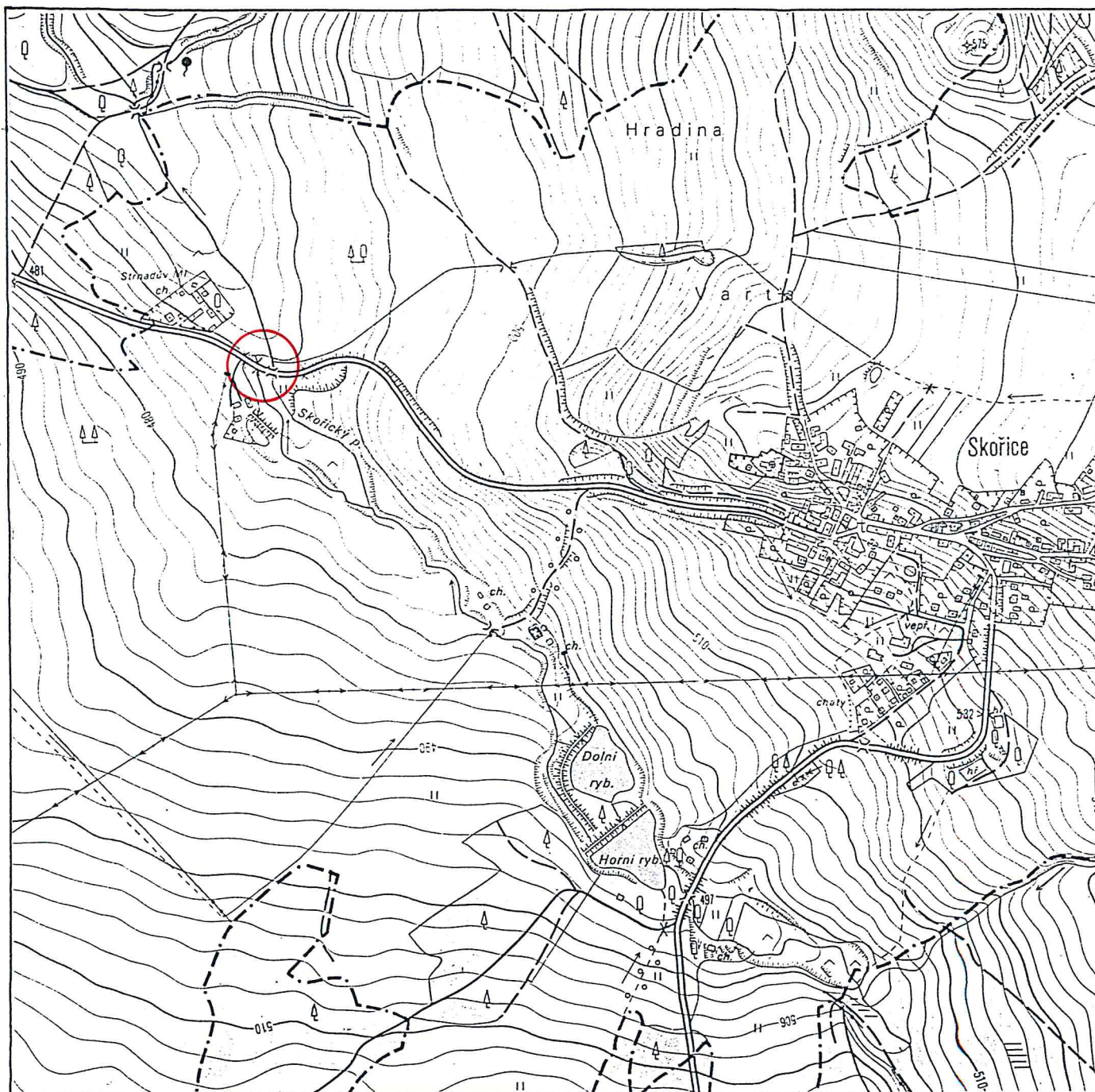
Zakládání mostů bude komplikovat vysoká úroveň hladiny podzemní vody. Ta leží již mělce pod navážkou silničního náspu a vykazuje zde přímou hydraulickou spojitost s hladinou vody v potoce. S ohledem na převážně štěrkovito-písčité charakter fluviálních sedimentů bude třeba stavební práce provádět tak, aby základová spára nových mostů nebyla rozplavována vodou. Po odklonu stávajícího koryta potoka bude třeba vybudovat odvodňovací jímku, do které bude sváděna prosakující povrchová i podzemní voda a základovou spáru mostů překrýt vrstvou hrubého kamene. Na takto upravenou plochu by bylo možno provést vlastní základ. S ohledem na nesoudržný charakter zemin je třeba uvažovat s velmi pozvolnými svahy stavební jámy na které bude mít značný vliv průsakový tlak vody, nebo uvažovat s jejím pažením.


Z hlediska těžitelnosti a rozpojitelnosti dle ČSN 73 3050 „Zemní práce“ řadíme svrchní navezenou zeminu pod náspem silničního tělesa převážně do 2-3. třídy. S vyšší až 4. třídou je třeba uvažovat při zastížení naplavených písčito-štěrkovitých zemin v podloží. Vzhledem k výše uvedeným třídám těžitelnosti proto budou veškeré zemní práce zvládnutelné běžnými mechanizmy.

Zatřídění jednotlivých typů zemin je uvedeno v dokumentaci sond a schématickém geologickém řezu A-A'- přílohy č. 3 a 4. Toto zatřídění je uváděno pro potřeby kalkulace nákladů na zemní práce. Pro fakturaci je nutné použít zatřídění podle skutečnosti ve výkopu.

Zeminy z výkopu jsou podle kritérií ČSN 72 1002 „Klasifikace zemin pro silniční účely“ tab. 4 z hlediska jejich dalšího hodnocení pro použití do násypů a zpětných zásypů hodnoceny následovně :

- | | |
|----------------|--|
| navážka | - nevhodná (nutno ze staveniště odstranit) |
| hlinitý písek | - vhodný až velmi vhodný |
| písek se štěrk | - velmi vhodný |



 GEKON s.r.o. středisko inž.geologie a geotechniky Politických vězňů 36, 301 00 Plzeň		Název úkolu: Číslo úko. 06/561 SKOŘICE - mosty ev.č. 11725-3 a 4	
Název přílohy: <h2 style="text-align: center;">SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ</h2>			
Kraj:	Správní obvod:	Katastrální území:	
Plzeňský	Rokycany	Skořice	
List mapy:	Zaměřil:	Datum:	
		9/2006	
Měřítko:	Zpracoval:	Číslo přílohy:	
1 : 10 000	Vladimír Panýrek	1	