



ENVIREX, spol. s r.o.
Petrovická 861
592 31 Nové Město na Moravě
www.envirex.cz

registrace : KS Brno, oddíl C, vložka 10268, 22.04.1993
IČ : 47914700
e-mail: envirex@envirex.cz
tel./fax: 566 616 737, 566 616 970
Držitel certifikátu ČSN EN ISO 9001:2009 a 14001:2005

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

Zimní stadion Žďár nad Sázavou rekonstrukce

Inženýrsko-geologický průzkum Skladba podlah pod ledovou plochou

Číslo zakázky:

77/24

Objednatel:

AS PROJECT s.r.o.
Humpolecká 2122
393 01 Pelhřimov

Zhotovitel:

ENVIREX, spol. s r.o.
Petrovická 861
592 31 Nové Město na Moravě

Zpracoval:

Ing. Jiří Zielina

Odpovědný řešitel:

RNDr. Ladislav Pokorný

Datum:

září 2024

Výtisk číslo:

1 2 3 4 5



ENVIREX spol. s r.o.
Petrovická 861
592 31 Nové Město na Moravě
tel.: 566 616 737, 566 616 970
DIČ: CZ47914700

Obsah:

1. Úvod	2
2. Přírodní poměry.....	2
2.1. Geologická a hydrogeologická charakteristika.....	2
3. Provedené práce	3
3.1. Vrtné práce	3
3.2. Geologické práce	4
4. Výsledky průzkumu.....	4
4.1. Geologická dokumentace vrtu	4
4.2. Vyhodnocení.....	5
5. Závěr	6
6. Literatura.....	6

Přílohy:

- 1 Fotodokumentace
- 2 Řez konstrukcí podlahy
- 3 Oprávnění k činnosti

Rozdělovník:

Výtisk čís. 1 – 4 : objednatel – AS PROJECT s.r.o., Pelhřimov
 čís. 5 : zhotovitel – ENVIREX, spol. s r.o., Nové Město na Moravě

.....
objednatel AS PROJECT s.r.o., Humpolecká 2122, 393 01 Pelhřimov
IČO 26095254
DIČ CZ26095254
kontaktní osoba Ing. Jiří Žák
tel..... 602 810 220
objednávka ústní
archivace souboru c:\IG\2024\ZR,ZS.doc

1. Úvod

Společnost **AS PROJECT s.r.o., Humpolecká 2122, 393 01 Pelhřimov**, objednala u naší organizace provedení inženýrskogeologického průzkumu pod ledovou plochou pro projektovanou **rekonstrukci zimního stadionu ve Žďáře nad Sázavou**. Krytá hala zimního stadionu se nalézá ve sportovním areálu města, přístupná je z ulice Jungmannova. Předkládaná zpráva hodnotí výsledky inženýrskogeologického průzkumu (IGP).

Dle sdělení objednavatele a projektanta stavby, je na lokalitě projektována rekonstrukce skladby podlahy pod ledovou plochou. Cílem průzkumných prací mělo být poskytnutí informací o stávající konstrukci podlah, eventuálně o geologickém podloží.

2. Přírodní poměry

Podle regionální geomorfologické klasifikace (Bína, Demek, 2012) je zájmové území součástí níže uvedených jednotek:

Provincie.....	Česká vysočina
Soustava	II Česko-moravská soustava
Podsoustava.....	IIC..... Českomoravská vrchovina
Celek.....	IIC-5 Křižanovská vrchovina
Podcelek	IIC-5A Bítešská vrchovina
Okrsek	IIC-5A-c Veselská sníženina

Veselská sníženina je definována jako plochá sníženina. U obce Nové Veselí jsou jezerní a říční neogenní usazeniny, zbytky třetihorních tropických zvětralín. Reliéf terénu v okolí má ráz ploché sníženiny, jejíž podloží je budováno krystalickými břidlicemi – rulami a migmatity strážického molanubika. Terén okolí lokality je mírně svažité s expozicí k severu.

Lokalita se nachází ve sportovním areálu města Žďár nad Sázavou, ul. Jungmannova, v rovinatém terénu, na levém břehu řeky Sázavy.

Podle Quittovy klasifikace klimatických oblastí Československa (Quitt, 1971) se lokalita nachází v **mírně teplé oblasti MT3**. Podle Quittovy klasifikace klimatických oblastí Československa (Quitt, 1971) se lokalita nachází v mírně teplé oblasti MT3. Pro tuto oblast je charakteristické krátké léto, mírné až mírně chladné, suché až mírně suché, přechodné období normální až dlouhé, s mírným jarem a mírným podzimem, zima je normálně dlouhá, mírná až mírně chladná, suchá až mírně suchá s normálním až krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná teplota vzduchu pro oblast je v lednu -3 až -4 °C, v přechodných oblastech (duben a říjen) 6–7 °C a v červenci 16–17 °C. Srážkový úhrn za celý rok činí v dlouhodobém průměru v oblasti 700–750 mm, v zimním období 250–300 mm a ve vegetačním období 350–450 mm. Sněhová pokrývka je v dlouhodobém průměru zaznamenávána 60–100 dnů v roce.

Z hlediska hydrografického spadá lokalita do povodí s **čís. hydrol. poř. 1-09-01-007 – povodí Sázavy**. Odvodnění probíhá jmenovanou vodotečí,

2.1. Geologická a hydrogeologická charakteristika

Zájmová lokalita se nalézá z hlediska regionálně-geologického členění českého masívu v centrální části **strážického moldanubika** budovaného horninami převážně řazenými do

pestré série moldanubika. Litologicky jsou zastoupeny převážně biotitické a biotiticko - sillimanitické pararuly až migmatity s častými vložkami amfibolitů, mramorů, erlánů a čočkami serpentinitů.

Charakter nadložních **pokryvných útvarů** je dán lokálními litologickými vlastnostmi matečných hornin a morfologickou situací území. Vzácnější kvarcity, krystalické vápence, ortoruly a podobné rigidní horniny jsou poměrně odolné vůči supergenním procesům a mocnost zvětralinového pokryvu (eluvium) je relativně malá, průměrně 2 – 3 m. Naopak pararuly, zvláště pokud jsou migmatizovány, mohou být rozloženy do velkých hloubek. Tato úroveň bývá daleko větší v tektonicky porušených částech masívu. Z litologického hlediska se převážně jedná o eluvium hlinito-písčitého či jílovito-písčitého charakteru.

Kvartérní sedimenty jsou povahou charakteristické pro pleistocénní a holocénní uložení pahorkatin Českého masívu. Jedná se převážně o svahové sutě a deluviální hlíny. V údolí vodotečí jsou to pak fluviální šterkovito-písčité sedimenty většinou zahliněné a překryté povodňovými hlínami.

Okolí lokality řadíme do regionu **6520 – Krystalinikum v povodí Sázavy**. Podzemní vody jsou v zájmovém území vázány na oblasti rozšíření krystalických hornin. Základním rysem v těchto hydrogeologických podmínkách je v zásadě jednokolektorový systém s existencí dvou dílčích zvodní. Na pokryvné kvartérní sedimenty, zónu zvětralin a přípovrchového rozpojení (zónu vlivu zvětrávacích procesů) hornin skalního masívu je vázána mělká svrchní zvodně. Propustnost tohoto kolektoru je průlinově-puklinová, a závisí na charakteru sedimentů, zvětralin, četnosti a charakteru výplně puklin přípovrchové zóny rozvětrání sklaních masívů. Jeho mocnost obvykle dosahuje několik metrů až desítek metrů. Směrem do hloubky propustnost klesá a jen na tektonických poruchách (zlomech) a puklinových zónách může být propustnost vyšší i ve větších hloubkách, kde cirkulují hlouběji uložené partie svrchní zvodně. Tento kolektor se vyznačuje puklinovou propustností. Podmínky tvorby a oběhu zásob podzemních vod jsou vedle klimatických a morfologických dispozic území dány především celkovými hydrogeologickými vlastnostmi hornin. Tzv. spodní zvodně cirkuluje až ve velkých hloubkách, cca 100 a více metrů a je vázána většinou na geneticky odlišný typ hornin.

Podle regionálního hydrogeologického členění náleží zájmové území do **rajónu č. 6520 – Krystalinikum v povodí Sázavy**. V regionu moldanubika charakterizovaném existencí relativně málo mocných svahových, případně aluviálních uloženin v nadloží skalního masívu a zvětralinového pláště, lze vydělit dvě zvodnělá pásma (svrchní zvodně a spodní zvodně) s odlišným charakterem proudění podzemních vod, dynamičnosti zásob i kvalitou vod.

3. Provedené práce

3.1. Vrtné práce

Na zimním stadionu byl vytyčen a odvrtán **1 ks** průzkumného vrtu (V-1) pro ověření skladby **podlahy a geologického podloží pod ledovou plochou**. Sonda musela být situována **těsně mimo ledovou plochu** z důvodu, aby nedošlo k narušení funkčnosti chladicích trubek, které jsou rozmístěny v cca 7 cm vzdálenostech od sebe. Současně bylo nutné respektovat i další vedení, umístěné v podlaze. V době provádění průzkumu bylo kluziště plně funkční. Vrt musel být umístěn **min. 0,3 m za mantinelem**, v místech **styku betonové vrstvy nacházející se pod kluzištěm** a pochozím koridorem, tvořeným **vrstvou balené asfaltové drtě**. Tuto vrstvu však **pod ledem** s určitostí **nepředpokládáme**. Výsledky tak mapují obojí konstrukční řešení.

Vrtem V-1 se podařilo provrtat *celou skladbu podlahy + část podkladního štěrkového podsypu*. Dosáhlo se *hloubky 1,3 m*. Z důvodu zasypávání stvolu vrtu podkladním štěrkem, další vrtný postup nebyl pomocí použitého náčiní proveditelný. Vlastní geologické podloží se nepodařilo dosáhnout. V případě nutnosti by bylo možné jej ověřit sondami umístěnými vně stadionu. Lze konstatovat, že obdržené výsledky je možno vztáhnout na celkovou skladbu podlah pod ledovou plochou a jejího těsného okolí. Po dokumentaci bylo vrtné jádro skartováno zároveň s likvidací průzkumné sondy.

Práce geologické služby sestávají ze dvou základních etap – **terénní a vyhodnocovací**. Terénní fáze průzkumu zahrnovala vytyčení vrtů, odvrtání a geologickou dokumentaci vrtného jádra, sledování hladiny podzemní vody. V následující etapě jsou poznatky z terénu vyhodnocovány a prezentovány formou závěrečné zprávy, která poskytuje projektantovi stavby podklady o skladbě betonových podlah a podloží pod ledovou plochou.

4.1. Geologická dokumentace vrtu

Interval (m)	Makroskopická geologická dokumentace Zimní stadion Žďár nad Sázavou	Třída ČSN 73 6133	Těžitelnost ČSN 73 3050
V-1			
0,00 – 1,30	<p>skladba podlahy pod pochozí vrstvou asfaltu:</p> <p>0,00 – 0,05 m – povrchová úprava z balené asfaltové drtě (pouze mimo kluziště)</p> <p>0,05 – 0,20 m – šterkové lože</p> <p>0,20 – 0,85 m – prostý beton, včetně nefunkčních chladicích kovových trubek, v 0,7 m – izolace IPA</p> <p>0,85 m - asfaltový potěr</p> <p>0,85 – 1,00 m - polystyren</p> <p>1,00 – 1,10 m – prostý beton</p> <p>1,10 – 1,30 m – podkladní šterk, slabě prolitý cementovou kaší</p> <p>pod touto vrstvou již předpokládáme geologické podloží</p>	Y	5-6
	Hladina podzemní vody: nezastižena		

V-1			
0,00 – 0,20	skladba podlahy pod ledovou plochou: 0,00 – 0,15 m – prostý beton včetně chladicích PE trubek 0,15 – 0,20 m – polystyren 0,20 m – izolace IPA > 0,20 m – dále předpokládáme stejnou skladbu jako - viz výše (nebylo možné dál ověřit)	Y	5-6

Pozn: Kolonka „interval“ značí hloubkovou úroveň v místě vrtání pod podlahou mimo ledovou plochu.

4.2. Vyhodnocení

Vrtem V-1, situovaným pod vrstvou baleného asfaltu těsně vedle kluziště, ale prakticky na styku s ním, bylo možné ověřit následující **skladbu podlah**:

Pod 0,05 m silnou vrstvou **balené asfaltové drtě** a asi 0,15 m vrstvou **šterku**, tvoří interval 0,20 až 0,85 m vrstva **prostého betonu**, včetně nefunkčních ocelových **chladicích trubek**. V hloubce 0,70 m je beton proložen **izolační lepenkou IPA**. Následuje tepelně-izolační vrstva **polystyrenu**, silná 0,15 m, překrytá **asfaltovým potěrem**. Interval 1,00 až 1,10 m tvoří vrstva **betonu**, který nasedá na nesoudržné, jen slabě zpevněné **šterkové lože**, lehce prolité cementovou kaší, které pokračuje do hloubky min. 1,30 m. Další postup nebyl možný a sondovací práce musely být ukončeny. Pod šterkem již předpokládáme původní **geologické podloží**, tvořené pokryvnými nezpevněnými útvary.

Na základě dostupných údajů z vrtu **V-1** bylo možné současně usuzovat i na skladbu betonové podlahy pod vlastní ledovou plochou. Z vrchu je tvořena vrstvou **prostého betonu**, tloušťky 0,15 m, ve kterém jsou instalovány **funkční chladicí PE trubky**. Následuje 0,05 m silná vrstva tepelně-izolačního **polystyrenu**, pod kterou v hloubce 0,20 m je **izolace** lepenkou IPA a dál pokračuje souvrství **betonu**, jehož složení již nebylo možné blíže prozkoumat. Předpokládáme, že následující skladba je stejná, jak je uváděno v předešlém odstavci.

Geologické podloží:

Geologické podloží (základové poměry) pod podlahovými konstrukcemi se pro technické obtíže nepodařilo vrtem dosáhnout. V případě nutnosti by bylo možné jej ověřit **pouze sondami umístěnými vně stadionu**.

Na základě **starších průzkumných prací**, prováděných naší společností v těsné blízkosti zimního stadionu (IG průzkum pro skatepark, Zielina, 2016) v uplynulých letech, lze podat alespoň rámcový přehled o geologii a základových poměrech v nejbližším okolí lokality. Jedná se o území v blízkosti řeky Sázavy a odtud vychází i poměrně pestrý vrstevní sled navážek a základových půd in situ. Kvarterní pokryv kromě navážek představují hlavně naplavené sedimenty včetně říční terasy. Proterozoické skalní podloží lze očekávat více jak 5-6 m pod úrovní terénu.

Navážky:

Původní mírně zvlněný terén říční nivy byl v minulosti v okolí zimního stadionu dorovnan do současné roviny cca 3 až 4 m mocnou vrstvou **slabě konsolidovaných navážek (Y)**. Navážky

jsou značně **heterogenní**, zastoupena je celá zrnitostní škála. Vyskytují se hlinitopísčité a štěrkovité sedimenty, kameny, zbytky stavebního odpadu, škvára a struska ze ŽĐASu a další odpad. Nutno poznamenat, že v důsledku zemních prací při zakládání stadionu byla navážka v těchto místech **nejspíše odstraněna**.

Naplavené sedimenty:

Pod navážkami se vyskytuje místy slabší vrstva tzv. povodňových hlín, které jsou nejčastěji charakterizované jako **středně ulehlé až kypré jílovité písky (S5 SC)**. Občas mohou nabývat charakteru až **měkkých jílu písčitých (F4 CS)**. Pokud se vyskytují, tak v mocnosti do 1,2 m.

Bázi naplavených sedimentů představuje **říční terasa**. Jedná se o středně ulehlé štěrkopísky s vyšším podílem písku a větších valounů. Jsou zvodnělé. Zrnitostně je lze zahrnout mezi **štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy G3 G-F**. Byly ověřeny **v hloubce 3,8 a více m** pod terénem a tvoří souvislé podloží lokality. Jejich výskyt se dá předpokládat i v podloží stadionu.

Eluvium a skalní podloží se očekává více jak 5-6 m pod terénem.

Po stránce **fyzikálně-mechanických vlastností** vykazují hlinito-štěrkovité zeminy včetně příznivé vlastnosti z hlediska použitelnosti pod ledovou plochou. Jsou dostatečně únosné, dobře zhutnitelné a velmi málo namrzavé. Deluvio-fluviální (naplavené) písčito-jílovité zeminy už vykazují podstatně horší fyzikálně-mechanické vlastnosti. Jsou namrzavé a málo únosné.

5. Závěr

Předkládaná studie hodnotí výsledky průzkumných prací, zaměřených na skladbu podlah **pod ledovou plochou** v rámci připravované **rekonstrukce zimního stadionu ve Žďáře nad Sázavou**. V určeném místě, odsouhlaseném se zástupci stadionu, byl proveden mělký průzkumný vrt **V-1**, jehož cílem mělo být **ověření konstrukce podlahy pod ledovou plochou a v její těsné blízkosti**. Dosažení tohoto cíle bylo komplikováno situováním vrtu, který nezbylo než lokalizovat **těsně mimo kluziště** z důvodu nenarušení chladicího potrubí. Výsledky tak nemusí být zcela reprezentativní.

Podlahu pod ledovou plochou tvoří prostý beton, v jehož svrchní vrstvě je uložen systém chladicího potrubí. Proti vlhkosti je podlaha chráněna izolací z lepenky IPA. Tepelná izolace je zajištěna dvěma vrstvami polystyrenu. Skladba betonové konstrukce končí zhruba 1,10 m pod úroveň pochozí podlahy vně kluziště, která je v těchto místech kryta obalovanou asfaltovou drtí. Celá konstrukce spočívá na štěrkovém polštáři, který se použitou mechanizací již nepodařilo provrtat. Geologické podloží tak nebylo zastiženo.

6. Literatura

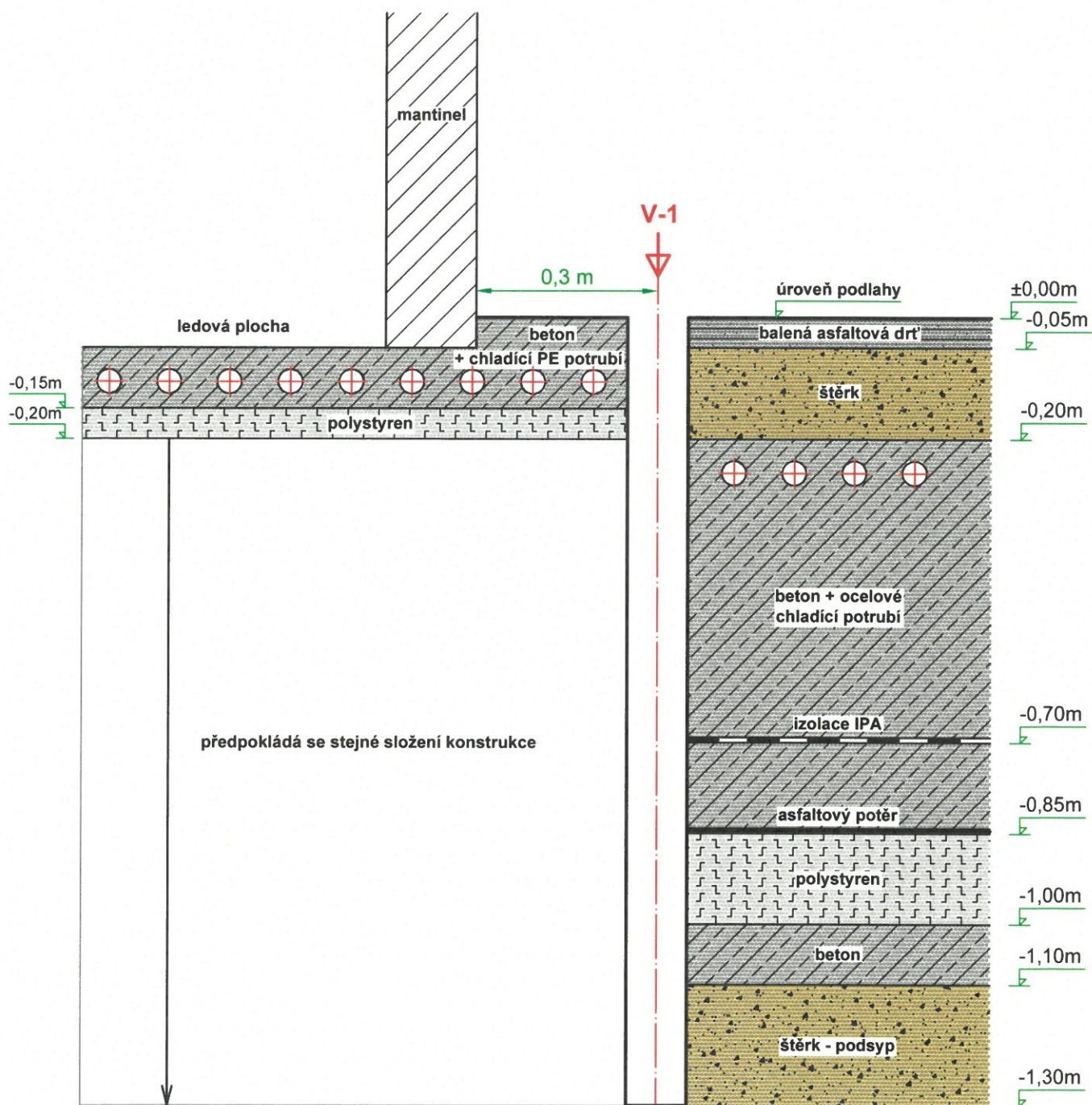
Zielina, J. (2016): Skatepark street – 1. etapa. Žďár nad Sázavou, IGP a HGP. MS Envirex s.r.o., Nové Město na Moravě. 2016.

V Novém Městě na Moravě
dne 3.9. 2024

Fotodokumentace



Makroskopická dokumentace sondy V-1
 Zimní stadion - Žďár nad Sázavou
 měřítko 1:10



Toto rozhodnutí nabylo právní moci
dne 28. června 2001

Ministerstvo životního prostředí
100 10 Praha 10, Vršovická 65

odbor 630 - geologie MŽP

V Praze dne 28. června 2001
Č. j. : 2615/630/15195/01
Poř. č. 1452/2001

Ministerstvo životního prostředí (dále MŽP) v y d á v á podle zákona č. 71/1967 Sb.,
o správním řízení (správní řád) toto

R O Z H O D N U T Í .

Žádosti ze dne 22. 6. 2001, kterou podal pan

RNDr. Ladislav POKORNÝ,

rodné číslo : 620607/0618,

bytem : Nová 5, 591 02 Žďár nad Sázavou,

se vyhovuje a vydává se mu, podle ustanovení § 3, odst. 3 zákona ČNR č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů, a vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 206/2001 Sb., o osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce, toto

o s v ě d ě n í

odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oborech :

- a) **HYDROGEOLOGIE,**
- b) **INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE,**
- c) **GEOFYZIKA,**
- d) **SANAČNÍ GEOLOGIE.**

Osvědčení se vydává na dobu neurčitou.

Žadateli se předává vzor razítka podle § 3, odst. 5 zákona č. 62/1988 Sb., v platném znění. Před jeho prvním použitím zašle žadatel otisk razítka odboru geologie MŽP k jeho evidenci ve správním spisu.

Odůvodnění :

a), b) hydrogeologie a inženýrská geologie

Platnost rozhodnutí č.j. 631828/91-62, vydaného Ministerstvem pro hospodářskou politiku a rozvoj České republiky žadateli RNDr. Ladislav Pokorný, dne 18. 12. 1991, o oprávnění k provádění geologických prací, byla prodloužena rozhodnutím Ministerstva hospodářství České republiky, č.j. 8192/96-73, dne 18. 9. 1996, které bylo vydáno fyzické osobě RNDr. Ladislavu Pokornému, a věcně formulováno jako prodloužení platnosti osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oborech hydrogeologie a inženýrská geologie. Protože ustanovení čl. II. bod 1 zákona ČNR č. 543/1991 Sb., jímž se mění a doplňuje zákon ČNR č. 62/1988 Sb., o geologických pracích a o Českém geologickém úřadu, neopravňovalo uvedené prodloužení platnosti původního oprávnění jako osvědčení o odborné způsobilosti, nelze jeho platnost dále prodloužovat. Žádost o prodloužení byla proto posouzena a vyřízena jako nová žádost o udělení odborné způsobilosti.

c) geofyzika

Rozhodnutí o osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oboru užitá geofyzika s omezením na geoelektrické metody a radiometrii v aplikaci pro povrchová měření vydalo Ministerstvo pro hospodářskou politiku a rozvoj České republiky dne 14. 8. 1992, č.j. 520859/92-62, bylo obnoveno rozhodnutím Ministerstva životního prostředí České republiky dne 17. 4. 1997, č.j. 650.508/4007/97.

d) sanační geologie

Nový obor geologických prací – jedná se o nové přiznání odborné způsobilosti.

Protože zákon č. 366/2000 Sb., neobsahuje přechodná ustanovení, která by upravila přechod dříve vydaných rozhodnutí do nového režimu na dobu neurčitou a jejich platnost je omezena na 5 let, žádost o prodloužení byla vyřízena podle příslušných ustanovení vyhlášky s tím, že nově vydané oprávnění je vydáno na dobu neurčitou.

Vysokoškolské vzdělání s geologickým zaměřením bylo doloženo diplomem, vysvědčením o státní závěrečné zkoušce. Požadovaná praxe byla doložena výpisem prací z oboru geologie. Odborná úroveň dosavadních prací byla ověřena posouzením odbornými garanty. Žadatel složil zkoušku ze znalosti právních předpisů. Bezúhonnost byla prokázána výpisem z rejstříku trestů. Žadatel splnil požadavky stanovené v § 3, odst. 4 zákona č. 62/1988 Sb., v platném znění, pro přiznání odborné způsobilosti.


Žádosti bylo vyhověno v plném rozsahu.

Řízení k vydání tohoto rozhodnutí podléhá ve smyslu zákona ČNR č. 368/1992 Sb. ve znění pozdějších předpisů správnímu poplatku ve výši 200 Kč (položka 6. písm. a/ sazebníku). Poplatek byl uhrazen formou kolkové známky.

Poučení :

Proti tomuto rozhodnutí je možno podat rozklad ministrovi životního prostředí podáním na MŽP, prostřednictvím odboru geologie, Vršovická č. 65, 100 10 Praha 10, ve lhůtě 15 dnů ode dne doručení tohoto rozhodnutí.




Mgr. Zdeněk Venera, Ph.D.
ředitel odboru- 630, geologie



kolková známka:

Toto rozhodnutí č. 1452/2001, č.j. 2615/630/15195/01, ze dne 28. 6. 2001 obdrží :

a/ žadatel RNDr. Ladislav Pokorný - účastník správního řízení

b/ po nabytí právní moci

orgán příslušný k evidenci

odbor geologie Ministerstva životního prostředí