

Rekonstrukce atletického stadionu Karlovy Vary

ZADÁNÍ ARCHITEKTONICKÉ STUDIE

Investor: Statutární město Karlovy Vary, Moskevská 2035/21, 361 20 Karlovy Vary

Východiska, důvody: Na základě usnesení Rady města Karlovy Vary č. RM/199/2/17 ze dne 14. 2. 2017 a RM/1034/6/17 ze dne 20. 6. 2017 bude pořízena **architektonická studie** s názvem "Rekonstrukce atletického stadionu Karlovy Vary - architektonická studie" (dále AS). Tato AS bude řešit stávající areál atletického stadionu jako celek, včetně návrhu etapizace stavebních úprav. Cílem je zajištění kvalitního a koncepčního řešení areálu atletického stadionu Karlovy Vary v jeho stávajícím prostorovém vymezení, z hlediska provozního, výtvarného, materiálového a barevného. Následně dojde k pořízení komplexní projektové dokumentace pro projekt „Rekonstrukce atletického stadionu Karlovy Vary“.

Charakteristika stávajícího stavu stadionu: Stávající atletický stadion je umístěn v Karlových Varech - Tuhnicích. Jeho vznik se datuje do 40. let 20. století. Po roce 1989 získalo stadion Závodu míru do vlastnictví občanské sdružení AC Start, v jehož vlastnictví byl stadion až do roku 2011, kdy se stal předmětem exekuce. V r. 2015 jej získala do svého majetku společnost T.H.R. s.r.o., která jej v roce 2016 po složitých jednání odprodala Statutárnímu městu Karlovy Vary.

Areál stadionu (řešené území) zahrnuje pozemky ve vlastnictví statutárního města Karlovy Vary, v k.ú. Tuhnice, p.č. 141/16, 598/1, 598/22, 141/10, 140, 598/18, 142/1, 142/19, a objekty na nich (s výjimkou parc. 140 s objektem Kapune). Vlastní stadion je tvořen pozemky p. č. 140, 141/10 a 141/16 v k.ú. Tuhnice. Cizí parcely budou v AS řešeny jen s ohledem návazností na stadion - p.č. 141/1, 141/3, 141/12, 598/20, 598/21.

Atletický stadion (dále jen "stadion") navazuje na ucelenou koncepci existujícího centra sportu a volného času v Karlových Varech - Tuhnicích, jehož součástí je víceúčelová sportovní hala s dvěma ledovými plochami (multifunkční a tréninková hala), hala bazénu a víceúčelová hala míčových sportů. Jedná se o strategický prostor, který má absolutní prioritu v koncepci sportu města Karlovy Vary. Zrekonstruované a modernizované sportoviště má umožnit sportování v kvalitním zázemí nejen pro sportovní kluby, ale i pro občany v Karlových Varech a okolí, a zároveň zmírní přetlak zájmu, který se vytváří na jiných sportovištích.

Základní rozměry obvodu řešeného území (viz obr. níže):

Výměra pozemků v majetku SMK: 46 570 m²

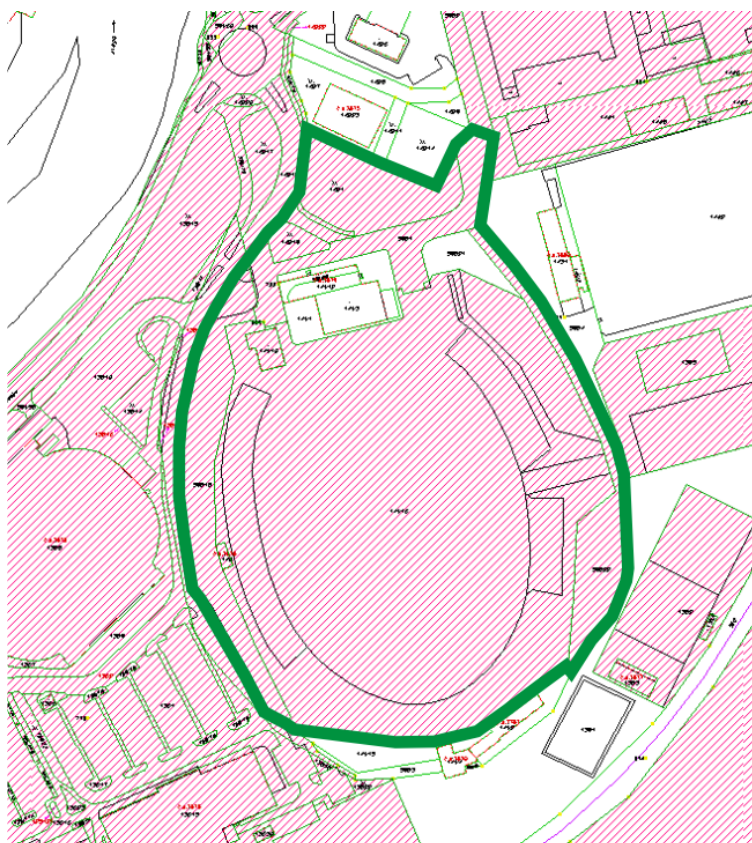
Výměra plochy uzavřeného areálu stadionu: 38 500 m²

Stadion je v současné době v nevyhovujícím technickém stavu. V areálu chybí veřejné osvětlení, prostory pro diváky jsou ve velmi špatném stavu, chybí zavlažování travnaté plochy, nevyhovující je zázemí pro sportovce atd. Plocha travnatého hřiště se nachází uprostřed areálu, okolní svahy jsou tvořeny částečně zelenými plochami a částečně ochozy pro diváky z železobetonu v několika stupních. Areál je přístupný ze severní strany dvěma branami, z jihozápadní strany jednou branou a z východní strany také jednou branou. Všechny přístupy do areálu jsou napojeny na komunikace v majetku města Karlovy Vary. Všechny výše uvedené pozemky, kterých se akce týká, jsou v majetku města Karlovy Vary.

Cíle a účel AS: Cílem pořízení AS je návrh komplexního řešení rekonstrukce areálu atletického stadionu v Karlových Varech. AS bude řešit nezbytné praktické kroky rekonstrukce a revitalizace stadionu a navržení jeho krátkodobé a střednědobé koncepce. Hlavním předmětem řešení AS budou jednotlivé dále uvedené prvky stadionu. Budou řešeny též hlavní návaznosti na okolí, přístupy, doprava v klidu, a zejména architektonická stránka projektu.

Rekonstrukcí a revitalizací atletického stadionu Karlovy Vary jsou sledovány tyto cíle:

- rekonstrukce sportovního areálu pro atletiku v novém soudobém pojetí, s kvalitním a uceleným architektonickým řešením – v areálu se neuvažuje s využitím pro jiné sporty než atletické disciplíny;
- dokončování městského sportovního areálu v Tuhnicích jako moderního multifunkčního sportoviště v dlouhodobě udržitelné perspektivě;
- areál s jednotnou správou, s přehledným a těsným propojením většiny zařízení;
- z pohledu atletiky má stadion splňovat kritéria IAAF kategorie B, s možností hostit celorepublikové sportovní soutěže;
- po dosažení základního požadovaného standardu stadionu mohou být další etapy realizovány v dlouhodobém horizontu.



řešená plocha

Současný technický stav stadionu podrobněji:

TRIBUNY - Betonové konstrukce tribun vykazují četné poruchy, ohrožují zdraví a bezpečnost návštěvníků a vyžadují sanaci a provedení ochranného nátěru. Lavičky (sedadla) pro diváky jsou na mnoha místech poškozené, vyžadují proto repasi či výměnu. Zábradlí na všech tribunách vyžaduje repasi či výměnu. Zastřešení hlavní tribuny je v nevyhovujícím technickém stavu a vyžaduje kompletní rekonstrukci.

ŠATNY - Dispozice a stav vnitřních prostor objektu šaten nevyhovuje současným požadavkům a potřebám sportovních oddílů. Tento stav proto vyžaduje kompletní rekonstrukce a modernizace prostor včetně nových vnitřní rozvodů vody, kanalizace a elektroinstalace. Stávající objekt šaten je dle stavebně technického posouzení v podmíněně stabilním stavu a je navrženo jeho odstranění.

TRAVNATÉ HŘIŠTĚ - Travnaté hřiště uprostřed sportovního areálu není vybaveno zavlažovacím systémem a je proto složitá jeho údržba především v letních měsících. Z tohoto důvodu je třeba zřídit nový hadicový systém zavlažování s potřebným vybavením, následně pak zrealizovat i nový travnatý povrch. Součástí těchto úprav musí být i zhotovení vrtu a nádrže na jímání vody pro zavlažování travnaté plochy.

VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ AREÁLU - V celém areálu stadionu zcela chybí veřejné osvětlení, které je nutné především při pořádání větších kulturních, společenských i sportovních akcích z důvodů ochrany zdraví a bezpečnosti návštěvníků.

ATLETICKÁ DRÁHA A TARTANOVÉ POVRCHY - Tartanové povrchy vykazují na mnoha místech značná lokální poškození a vyžadují položení nové vrstvy tartanu na všech plochách.

KOMUNIKACE A ASFALTOVÉ PLOCHY - Veškeré plochy a komunikace v rámci areálu jsou opatřeny asfaltovými povrchy, které jsou na mnoha místech poškozeny. K dalšímu poškození dojde při realizaci stavebních prací – modernizace a rozšíření inženýrských sítí. Všechny asfaltové povrchy musí být proto znovu obnoveny.

INŽENÝRSKÉ SÍTĚ VČETNĚ ODVODNĚNÍ - V rámci areálu není dostatečně provedeno odvodnění všech ploch a je nutné rozšířit a modernizovat všechny rozvody elektro, vody a kanalizace.

OPLOCENÍ - Stávající stav oplocení areálu je technicky nevyhovující. Oplocení je na mnoha místech nefunkční a poškozené a neplní proto svou funkci. Je proto nutné jej nahradit novým oplocením okolo celého areálu včetně vjezdových bran.

Uživatelé: Hlavními uživateli stadionu jsou oddíly SC Start Karlovy Vary – účastník II. ligy mužů a žen, a Triatlet Karlovy Vary – účastník II. ligy mužů a žen od sezóny 2017. Dále je areál využíván dalšími sportovními kluby i občany Karlových Varů i okolních obcí, je místem pro pořádání větších kulturních, sportovních a společenských akcí pod širým nebem apod. V rámci hodin pro veřejnost je možnost bezplatného využívání tohoto areálu všemi občany města Karlovy Vary popř. i pro občany přilehlých obcí.

Skupiny uživatelů, které se budou v areálu pohybovat: Sportovci (vrcholoví sportovci, mladší sportovci), návštěvníci cvičení a sportovních událostí jako doprovod nejmladších (rodiče apod.), návštěvníci areálu, kteří nemusí primárně přicházet za sportem a diváci mířící do areálu primárně za sportem.

Dle možností budou prostory pro sportovce a diváky řešeny jako bezbariérové.

Zadání řešení "Rekonstrukce atletického stadionu Karlovy Vary - architektonická studie"

Obecně:

Zadavatel vznáší tyto věcné požadavky na řešení AS: V rámci celkové rekonstrukce a revitalizace atletického stadionu zadavatel předpokládá:

- budoucí využití stadionu stejným způsobem jako doposud, tj. jako atletického stadionu
- ve stejných (stávajících) kapacitách - sportovci, veřejnost i diváci
- tribuny ani jejich zastřešení nebude rozšiřováno, tribuny a jejich zastřešení budou v rámci rekonstrukce upraveny;
- bude vybudováno veškeré potřebné zázemí pro sportovce (objekt obsahující šatny, sociální zařízení, sklady, klubovnu, posilovnu, kancelář...) a pro sportující veřejnost i diváky (buňky, WC apod.), vč. vytvoření prostor/objektu pro účely správy areálu;
- terénní valy a celková terénní konfigurace stadionu bude zachována; z ní vyplývající výhody a specifika tohoto stadionu budou architektonicky uchopeny a využity ke zvelebení areálu;
- travnaté plochy nebudou v zásadě redukovány, bude zapracováno odstranění části dřevin v návaznosti na existující dendrologické posouzení a případně navržena dosadba
- brána na východní straně bude zachována, jako možný vstup na hromadné akce kulturního či sportovního rázu a jako únikový východ;
- nutno modernizovat veškeré instalace, elektrorozvody, osvětlení, odvodnění, rozvody vody (závlahy) a kanalizace;
- kamerový systém, systém ochrany a ostrahy areálu
- v této fázi se neuvažuje hřiště pro kopanou ani americký fotbal apod., pouze atletické disciplíny
- stadion mohou obohatit jednotlivá drobná komerční zařízení (masáže, občerstvení apod.)

Ohledně okruhu uživatelů zadavatel předpokládá:

- oddíly organizované tělovýchovy
- zařízení pro výkonnostní a vrcholový sport
- neorganizovaná tělovýchova a rekreace
- neuvažuje se se školní tělovýchovou (ZŠ, střední školy, VŠ) ani se zařízením tělovýchovných služeb, centrem volného času apod.

Ohledně vazeb stadionu zadavatel předpokládá:

- podpořit vazbu na KV Arénu, na společné parkoviště, propojení přístupů chodníky;
- sportovní hala s restaurací ale k areálu nepatří - studie vyřeší pouze vzájemné komunikační vazby na stadion a venkovní komunikace a parkoviště a na sítě;

Zadavatel dále požaduje:

- respektovat požadavek optimalizace provozní ekonomiky areálu po revitalizaci; vytvořit předpoklady pro redukcí ročních nákladů na provoz stadionu;
- v průběhu prací na studii konzultovat řešení se zástupci všech sportovních klubů, které stadion v Tuhnicích využívají, a správcem areálu – společností KV CITY CENTRUM, s.r.o.;
- požaduje podpořit možnost využití dotačního titulu Ministerstva školství na sportovní infrastrukturu, respektovat podmínky dotačního titulu;
- stanovit zásady koncepce možné koexistence se soukromými subjekty v areálu jako provozovateli doprovodných služeb - THR, Kapune, např. relaxační programy v soukromých zařízeních;
- stanovit možnosti a zásady pro komerční reklamu, za účelem podpory ekonomiky. Zvýšení počtu reklamních ploch k pronájmu. Podpora podmínek pro nalezení nových sponzorů.

Realizací akce dojde k výraznému zlepšení a zkvalitnění podmínek pro uživatele: Bude zkvalitněno zázemí pro sportovce a tím dojde ke zlepšení hygienických poměrů při provozování sportovních aktivit v areálu. Realizací projektu dojde k výraznému zvýšení jakosti sportovního zázemí a vybavení (zavlažování, nové povrchy drah a sportovišť, nový travnatý povrch hřiště, nové veřejné osvětlení, nové šatny a zázemí apod. Díky rekonstrukci zastřešení hlavní tribuny, rekonstrukci oplocení, zřízení veřejného osvětlení či obnově zábradlí na všech tribunách bude zajištěna vyšší úroveň bezpečnosti sportujících i návštěvníků areálu. Realizace projektu přispěje významně i k ochraně zdraví sportovců i diváků.

Zadání konkrétně:

AS bude řešit tyto hlavní (aktuálně známé) funkční soubory a objekty: oplocení, výsadbu, novostavbu dvoupodlažního objektu šaten a zázemí pro sportovce, rekonstrukci stávajících betonových tribun (betonové stupně, schodiště a zábradlí), rekonstrukci stávajícího ocelového zastřešení tribuny, rekonstrukci stávajících komunikací v areálu, veřejné osvětlení, návaznost na záměr firmy Kapune, výměnu povrchu drah a sportovišť a rozšíření ze 6 drah na 8, odvodnění, závlahu, studnu, travnatou plochu a rozvody NN. Hlavními objekty řešení jsou:

TRIBUNY - Celková rekonstrukce stávajících betonových tribun (betonové stupně, schodiště a zábradlí).

Budou zrekonstruovány (sanovány) betonové konstrukce tribun. Bude provedena obnova laviček (sedadel) pro diváky a zábradlí. Dále bude provedena kompletní rekonstrukce zastřešení hlavní tribuny. Jedná se o zejména o otryskání a nové nátěry oceli a nové klempířské prvky střechy.

ŠATNY A ZÁZEMÍ: Bude vybudován nový objekt šaten a zázemí sportovců. Počet míst je uvažován 120 a bude v průběhu prací upřesněn po konzultacích s oddíly. Jde zejm. o zázemí hygienické, v počtech míst dle platné vyhlášky (410/2005 Sb. v platném znění) a norem, posilovna, 2 x klubovna, masáže, 2 x kancelář, 2 x sklad nářadí)- Dojde k demolici stávajícího jednopodlažního objektu šaten a nová výstavba dvoupodlažního objektu šaten a zázemí pro sportovce. Dispozice a dimenze vnitřních prostor budou řešeny dle požadavků a potřeb sportovních oddílů.

TRAVNATÉ HŘIŠTĚ - Na ploše travnatého hřiště bude zřízen nový hadicový systém zavlažování s potřebným vybavením, následně pak bude zrealizován nový travnatý povrch. Součástí těchto úprav bude i zhotovení vrt a nádrže na jímání vody pro zavlažování travnaté plochy.

VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ AREÁLU - V celém areálu stadionu bude vybudováno nové veřejné osvětlení včetně potřebných rozvodů.

ATLETICKÁ DRÁHA A TARTANOVÉ POVRCHY - Běžecká dráha bude komplexně opravena. Bude provedeno její rozšíření ze 6 drah na 8. Dojde k výměně tartanu dráhy a její nové odvodnění dráhy. Ostatní disciplíny: sektor pro vrhačské disciplíny – vrh koulí, hod diskem, oštěpem a kladivem, skokanský sektor pro skok do dálky, skok vysoký a skok o tyči. Budou provedena nová doskočiště, výměna odrazových břevien pro skok daleký, nové výškařské doskočiště vč. stojanů. Sportoviště pro vrhačské disciplíny.

KOMUNIKACE A ASFALTOVÉ PLOCHY - Jedná se o komunikace probíhající nad tribunami, a které spojují tribuny s únikovými schodišti. Rekonstrukce komunikací spočívá v podstatě ve vybourání stávajících živičných vrstev včetně podsypů a v provedení nových skladeb komunikace včetně živičného krytu. Tyto nové povrchy budou provedeny po zrealizování všech potřebných rozvodů inženýrských sítí. Opravena budou veškerá schodiště.

INŽENÝRSKÉ SÍTĚ VČETNĚ ODVODNĚNÍ - V rámci výstavby objektu budou zrealizovány přípojky vody, kanalizace a elektroinstalace. V rámci areálu bude provedena modernizace a rozšíření rozvodů elektro, vody, kanalizace a doplněno odvodnění všech ploch. Sítě - nový rozvod el. NN včetně přípravy pro kulturní akce (koncerty).

OPLOCENÍ - Bude provedena výměna oplocení okolo areálu v celém rozsahu včetně vjezdových bran. Nové oplocení bude kolem celého areálu, přičemž toto oplocení bude posunuto z vrcholu ochozů na hranici pozemku v patě svahu.

DŘEVINY - Kácení stávajících stromů, které jsou na základě dendrologického posouzení dřevin ve špatném stavu. Nová výsadba.

OSVĚTLENÍ - Nově bude provedeno veřejné osvětlení, které je navrženo nad tribunami

PARKOVIŠTĚ - Budou provedena nová parkovací místa zvenku podél východního valu, cca 41 stání + 4 TP, s tím souvisí nová opěrná zeď u parkoviště.

TECHNICKÉ A KAPACITNÍ ÚDAJE:

	Název parametru	Měrná jednotka	Počet
	Rekonstruované sportoviště	m ²	33 303
1.	Běžecký ovál 440 m, rovná trať	Počet drah	8

	pro sprint, překážkový běh, vše v délce stávající		
2.	Šatny a zázemí (hygienické, posilovna, 2 x klubovna, masáže, 2 x kancelář, 2 x sklad nářadí)	počet sportovců	120
3.	Tribuny nekryté, krytá tribuna	Počet míst	stávající
4.	Sportoviště pro hlavní atletické disciplíny (skoky: daleký, vysoký, trojskok, vrhy: koule, disk, oštěp, kladivo)		po 1 pro disciplínu
5.	Inženýrské sítě, přípojky, strojovna tepelného čerpadla	kompl.	1
6.	Rekonstruované oplocení	bm	725
7.	Závlaha travnatého hřiště	kompl.	1
8.	Veřejné osvětlení areálu	kompl.	1

Formální požadavky na provedení studie:

Architektonická studie bude ucelenou dokumentací, vypracovanou na základě vstupních parametrů a požadavků investora dle tohoto zadání. AS vyřeší základní principy stavebního záměru, provozní, konstrukční a architektonické. Studie bude podkladem pro další stupně projektové dokumentace.

AS bude provedena v měřítku hlavních výkresů nejméně 1:500. Detaily a jednotlivé objekty budou provedeny v odpovídajícím vyšším stupni podrobnosti. Součástí bude koncepce jednotného architektonického řešení stadionu, designu jednotlivých prvků a jejich zakomponování do celku. Bude doloženo komplexní provozní, výtvarné, materiálové a barevné řešení. Elaborát bude proveden taktéž ve 3D vizualizacích (v digitálním modelu), a to v nejméně pěti celkových záběrech a v dalších výkresech jednotlivých objektů. Součástí elaborátu bude stanovení agregovaných výměr a objektivý (ověřitelný - přezkoumatelný) propočet investičních nákladů. Řešena bude etapizace realizace.

Zhotovení AS se člení na tyto fáze:

- provedení návrhu architektonické studie, a to včetně jeho projednání v průběhu prací
- technická pomoc objednateli při projednání architektonické studie ve fázi po odevzdání návrhu
- provedení čístopisu architektonické studie na základě pokynů objednatele, které vyplynou z projednání návrhu.

Součástí zhotovení AS bude také spolupráce při projednání studie. Projednání studie v průběhu prací bude v takovém rozsahu a podrobnosti, aby odevzdaný návrh studie nevykazoval rozpory vůči všem relevantním zájmům chráněným dotčenými orgány a vůči všem oprávněným obsahovým a věcným požadavkům objednatele s ohledem na jeho cíle. Součástí plnění zhotovitele je projednávání s objednatelem, s dotčenými orgány státní správy, s dotčenými vlastníky nemovitostí (T.H.R., Kapune), se správci sítí technické infrastruktury a s případnými dalšími dotčenými osobami (sportovní kluby, správce areálu apod.). Součástí studie jsou také nezbytné průzkumné práce, které budou provedeny pouze v rozsahu potřebném pro stupeň studie. Jedná se o průzkum stávajících inženýrských sítí, rámcový průzkum stávajících hydrologických poměrů, sítí technické infrastruktury a dalších nemovitých věcí v řešeném území.

AS (čístopis) bude předána objednateli v 6 vyhotoveních v tištěné a 2 vyhotoveních v digitální formě na CD – formát výkresů: *.dwg, *.pdf, texty v *.doc. Všechna vyhotovení budou objednateli předána ve smluvně dohodnutém termínu předání.

V průběhu prací budou ověřeny formálně procesní postupy veřejnoprávních povolovacích aktů, tzn. zjištění, jaký druh povolovacího řízení bude k záměru použit či bude možno jej realizovat bez jakékoliv formy stavebního řízení.

Architektonická studie bude vypracovaná osobami s příslušnou autorizací. Výkon odborných činností ve výstavbě nebo odborných činností v souvislosti s prostorovými a funkčními změnami v území upravuje zákon č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě.

Podklady:

Základními podklady jsou:

1. Studie „Rekonstrukce atletického stadionu Karlovy Vary“, Ing. Karel Drahokoupil, Projektová kancelář, Botanická 256, 362 63 Dalovice, říjen 2017
2. Investiční záměr „Rekonstrukce atletického stadionu Karlovy Vary“, listopad 2016, Bc. Martin Frous
3. Posouzení stavebně – technického stavu „Přemostění vjezdu na východní straně Atletického stadionu AC Start, Karlovy Vary“, Kancelář stavebního inženýrství s.r.o., červen 2017
4. Posouzení stavebně – technického stavu „Železobetonové stupně tribuny v areálu AC Start, Karlovy Vary“, Kancelář stavebního inženýrství s.r.o., červen 2017
5. Posouzení stavebně – technického stavu „Ocelová konstrukce tribuny v areálu AC Start, Karlovy Vary“, Kancelář stavebního inženýrství s.r.o., říjen 2016
6. Posouzení stavebně – technického stavu „Šatny a sociální zařízení v areálu AC Start, Karlovy Vary“, Kancelář stavebního inženýrství s.r.o., říjen 2016
7. Posouzení stavebně – technického stavu „Věž u hlavního vstupu do areálu AC Start, Karlovy Vary“, Kancelář stavebního inženýrství s.r.o., říjen 2016
8. Dendrologické posouzení dřevin, sportovní areál AC Start, Karlovy Vary – Tuhnice, Ing. Hana Petrlíková, listopad - prosinec/2015

V rámci zakázky bude nutno pořídit:

- geometrické zaměření (jevy na povrchu)
- zaměření a zjištění stavu inženýrských sítí
- provedení inventarizace resp. pasportizace všech stávajících objektů v areálu;

Přílohy:

1. Studie „Rekonstrukce atletického stadionu Karlovy Vary“, Ing. Karel Drahokoupil, Projektová kancelář, Botanická 256, 362 63 Dalovice, říjen 2017
2. Investiční záměr „Rekonstrukce atletického stadionu Karlovy Vary“, listopad 2016, Bc. Martin Frous
3. Fotodokumentace stávajícího stavu
4. Posouzení stavebně – technického stavu „Přemostění vjezdu na východní straně Atletického stadionu AC Start, Karlovy Vary“, Kancelář stavebního inženýrství s.r.o., červen 2017
5. Posouzení stavebně – technického stavu „Železobetonové stupně tribuny v areálu AC Start, Karlovy Vary“, Kancelář stavebního inženýrství s.r.o., červen 2017
6. Posouzení stavebně – technického stavu „Ocelová konstrukce tribuny v areálu AC Start, Karlovy Vary“, Kancelář stavebního inženýrství s.r.o., říjen 2016
7. Posouzení stavebně – technického stavu „Šatny a sociální zařízení v areálu AC Start, Karlovy Vary“, Kancelář stavebního inženýrství s.r.o., říjen 2016
8. Posouzení stavebně – technického stavu „Věž u hlavního vstupu do areálu AC Start, Karlovy Vary“, Kancelář stavebního inženýrství s.r.o., říjen 2016
9. Dendrologické posouzení dřevin, sportovní areál AC Start, Karlovy Vary – Tuhnice, Ing. Hana Petrlíková, listopad - prosinec/2015

Vypracoval: Richtr/ORI/01/2018 s využitím materiálů autorů Bc. M. Frous, ing. K. Drahokoupil