
D.1. REKONSTRUKCE LEDOVÉ PLOCHY
D.1.4.4 – LEDOVÁ PLOCHA



AS PROJECT CZ s.r.o.
architektura, projekce, engineering, dodavatelská činnost a prodej
tel.: 565 326 870
www.asproject.eu

TOTO DÍLO JE DUŠEVNÍM VLASTNICTVÍM SPOLUAUTORŮ FIRMY AS PROJECT CZ s.r.o. PELHŘIMOV. O NAKLÁDÁNÍ S DÍLEM ROZHODUJÍ SPOLUAUTOŘI AS PROJECT CZ s.r.o. JE PŘEDMĚTEM PRÁVA AUTORSKEHO A JE CHRÁNĚNO JAKO CELEK AUTORSKÝM ZÁKONEM č.121/2000 Sb. V PLATNÉM ZNĚNÍ.

P:\ZS Brno Kometa\50 Povoleni\60 Data\20 Vykresy Texty\A - Pruvodni zprava.doc

Obsah:

ROZSAH PROJEKTU	3
TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	3
LEDOVÁ PLOCHA	3
MANTINELY	3
POTRUBÍ	3
POŽADAVKY NA STAVEBNÍ PŘIPRAVENOST:	3
POŽADAVKY VYHŘÍVANOU ŽELEZOBETONOVOU DESKU:	4
POŽADAVKY NA CHLAZENOU ŽELEZOBETONOVOU DESKU:	4
POŽADAVKY NA LEDOVOU PLOCHU:	5
TECHNOLOGICKÝ POSTUP	5
POUŽITÉ MATERIÁLY	6
TECHNICKÉ STANDARDY	7
TEPELNÁ IZOLACE	7
PVC FOLIE	8
PE-HD FOLIE	8
NÁTĚR LEDOVÉ PLOCHY	9

ROZSAH PROJEKTU

Projektová dokumentace řeší rekonstrukci ledové plochy na zimním stadionu v Brně. Konkrétně projektová dokumentace řeší rozvody chladu pro chlazení ledové plochy a rozvody odpadního tepla pro ohřev podloží.

TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

LEDOVÁ PLOCHA

Ledová plocha je tvořena železobetonovou deskou, ve které je uloženo plastové potrubí. Potrubím protéká chladná teplotonosná látka, která odebírá teplo z okolí. Tímto je železobetonová deska ochlazována.

Pro chlazení ledové plochy je použita kapalina na bázi mravenčanu draselného o koncentraci 35 %. Pro vyhřívání podloží je použita kapalina etylenglykol o koncentraci 30 %.

MANTINELY - nejsou součástí stavby, bude využito stávajících mantinelů včetně ochranného zasklení a sítí, dále tak není součástí trestné lavice, střídačky a lavičky pro sezení hráčů

POTRUBÍ

Pro chlazení ledové plochy a vyhřívání podloží je použito plastové PPR potrubí sdr11.

V desce je příčně umístěn rozdělovač a sběrač (potrubí o rozměru 315x28,6 mm) na který jsou napojeny jednotlivé smyčky chlazené desky (potrubí o rozměru 32x2,9 mm). Potrubí rozdělovače a sběrače prochází do instalační šachty z podélné strany ledové plochy. V instalační šachtě přechází plastové potrubí z ledové plochy do plastového předizolovaného potrubí umístěného ve výkopu. Propoj v instalační šachtě je proveden z nerez. Předizolované potrubí propojuje instalační šachtu se stávajícím kolektorem. Potrubí z výkopu prochází skrze stěnu do stávajícího kolektoru. V kolektoru přechází plastové předizolované potrubí do nerezového potrubí, které je připojeno na stávající rozvod nerezového potrubí končící u vstupu do kolektoru.

POŽADAVKY NA STAVEBNÍ PŘIPRAVENOST:

Štěrkové podloží o minimální tloušťce 150 mm

Min. 150 mm pro frakci 0-32 (horní vrstva)

mezní odchylka rovinnosti štěrkového podloží ± 20 mm v celé ploše

modul přetvárnosti štěrkového podloží $E_{def,2} = 85$ MPa

poměr $E_{def,2}/E_{def,1} \leq 2,1$ (nutno ověřit zkouškami)

stávající betonová deska tloušťky 230 mm - zůstává

provedení železobetonových lemovacích obrub

vnitřní plocha obrub musí být hladká bez dutin a mezer, mezní odchylka vnitřního rozměru mezi obrubami $+15,0$ mm / - 0 mm

je nutné zajistit přípojku elektrické energie před betonáží ledové plochy (chlazené desky) napětí 3x400V elektrický příkon 160 kW proud 300A, pro provizorní provoz zdroje chladu

POŽADAVKY VYHŘÍVANOU ŽELEZOBETONOVOU DESKU:

mezní odchylka rovinnosti vyhřívané železobetonové desky $\pm 7,5$ mm v celé ploše

povrch vyhřívané železobetonové desky musí být hladký

max. sednutí vyhřívané železobetonové desky do 20 mm, diferenční sednutí – tj. rozdíl v sednutí na ploše desky mezi tvrdším a měkčím podepřením (části původní stavby, zkonsolidované části podloží a nově upravovaných částí podloží) do 10 mm na délce rovné nebo větší než 7,5 m.

max. šířka trhliny do 0,3 mm

do vyhřívané železobetonové desky budou uloženy trubní rozvody vyhřívání podloží

POŽADAVKY NA CHLAZENOU ŽELEZOBETONOVOU DESKU:

mezní odchylka rovinnosti desky ± 5 mm v celé ploše

kluzné uložení desky zachycující vliv teplotní roztažnosti

do desky budou uloženy kotvící prvky mantinelů

do desky budou uloženy trubní rozvody chlazení

do desky budou uloženy snímače teploty viz profese MaR

kvalita povrchu chlazené desky pro lední hokej

rovinnost povrchu finální betonové vrstvy musí být provedena s přesností min. ± 5 mm v celé ploše kluziště

při betonáži musí dodavatel provádět kontrolní nivelační měření a průběžně kontrolovat potřebný parametr. Finální úpravu a kontrolu rovinnosti plochy je požadováno provádět nepřetržitě při betonáži a při finálním hlazení betonové plochy.

požadovaná rovinnost musí být dodržena v celé ploše, včetně okrajové části kluziště v místech mezi kotvami mantinelů.

Kontrola rovinnosti bude provedena kombinovaným způsobem, kontrolní protokol předkládá dodavatel betonové plochy:

a/ podle DIN 18202 ve třídě 4 při měření nivelačním přístrojem na geodetické síti po 2m – odchylka v měřených bodech sítě nesmí být větší než 10 mm na celé měřené ploše.

b/ podle ČSN 74 4505 kontrolním měřením pomocí 2m latě, počet měření latí minimálně 30, rovnoměrně po celém povrchu plochy v různých směrech. Maximální povolená odchylka mezi povrchem a latí je 5 mm.

POŽADAVKY NA LEDOVOU PLOCHU:

maximální rovnoměrné stálé zatížení 5 kN/m²

maximální nahodilé zatížení jednotlivých kol vozidla 19,5 kN na plochu 250 x 250 mm

TECHNOLOGICKÝ POSTUP

Zhutnění podloží

Kontrola splnění všech požadavků na stavební připravenost

Bude provedena statická zatěžovací zkouška podloží v úrovni pod vyhřívanou železobetonovou deskou. Bude provedeno 10 statických zatěžovacích zkoušek na upraveném podloží. Minimálně jedna zatěžovací zkouška bude provedena v místě vjezdu rolby na ledovou plochu a další v krajní části ledové plochy.

K převzetí zhutněné vrstvy je nutno, aby bylo požadované kritérium dosaženo s pravděpodobností min. 95 %. Nevyhovující vrstvu je pak nutno dohutnit, popř. upravit nebo vyměnit tak, aby bylo dosaženo předepsaných kritérií.

Bude vystaven protokol o provedené zatěžovací zkoušce s uvedením výsledků. Součástí protokolu bude náčrtek s vyznačením a zakótováním míst, kde byla zkouška provedena.

Kladení plastových distančních lišt výšky 20 mm

Kladení kari sítí K1 na plastové distanční lišty

Kladení a kotvení trubních rozvodů

Betonáž vyhřívané desky

Provedení dalších vrstev (hydroizolační, tepelná, separační, kluzná)

Osazení dilatačních pásků tl. 30 mm

Kladení plastových distančních lišt výšky 35 mm

Vyztužení spodní části technologického kanálu

Kladení spodní vrstvy kari sítí K2 na plastové distanční lišty

Rozmístění ocelové distanční výztuže průměru 16 mm

Kladení a kotvení trubních rozvodů

Vyztužení horní části technologického kanálu

Osazení kotvících prvků mantinelů a prvků pro měření teploty

Odzkoušení registru chlazení

Kladení horní vrstvy kari sítě K2 na trubní rozvody chlazení

24 hodin před zahájením betonáže je nutné schladit chladicí registr na +5 °C a tuto teplotu udržovat po celou dobu prací a ještě minimálně 12 hodin po dokončení leštění, poté je možné začít teplotu pozvolně zvyšovat tempem 1,0 °C/12 hodin.

Betonáž desky. Deska musí být betonována bez pracovních spár. Nejprve bude zabetonována střední prohloubená část a následně bude rovnoměrně betonováno na obě strany, musí se jednat o kontinuální pokládku. Betonáž bude probíhat nepřetržitě až do úplného ukončení.

Betonová směs se zhutní ponorným vibrátorem v rastru 0,50 m x 0,50 m, po zhutnění se pomocí laserového přístroje upraví do požadované nivelety, přehutní vibrační latí a stáhne pomocí plovoucí latě.

Po začátku procesu tuhnutí se přistoupí k hrubému hlazení povrchu pomocí rotační hladičky osazené tzv. papučí nebo disky, které rozpracují povrch betonu pro lepší hlazení velkoplošnými dvojitými hladičkami, strojní hlazení se provádí rovnoměrně s dokonalým zpracováním povrchu čerstvého betonu a je ukončeno při stejnoměrně lesklém povrchu.

Požadovaná rovinnost je $\pm 5,0$ mm na celou plochu a lokální rovinnost 4mm/2m lat'.

Po zaleštění povrchu bude plocha zakryta PE folií a zakropena vodou po dobu minimálně 14 dnů po betonáži.

Mezi jednotlivými kroky technologického postupu musí být dodrženy technologické přestávky. Nátěr ledové plochy bude proveden dle technologického předpisu výrobce – tzn. např. obrokování povrchu betonu pro soudržnost následného nátěru. Jedná se o dvoukomponentní barevný epoxidový nátěr na vodní bázi.

POUŽITÉ MATERIÁLY

Beton C30/37 HV4 XC4, XF3 - CI 0,2 - Dmax16 – S4+ polypropylenová vlákna 0,9 kg/m³

Beton C16/20

Ocel B500B (R)

Krytí 20 mm – horní povrch desky

Krytí 35 mm – spodní povrch desky

TECHNICKÉ STANDARDY

TEPELNÁ IZOLACE

Tolerance délky	[%, mm]	EN 822	±3 mm
Tolerance šířky	[%, mm]	EN 822	±3 mm
Tolerance tloušťky	[%, mm]	EN 823	±2 mm
Odchylka od pravouhlosti ve směru délky a šířky	[%, mm]	EN 824	±5
Odchylka od rovinnosti	[mm]	EN 825	10
Relativní změna délky, šířky, tloušťky	[%]	EN 1604	±0,2
Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti	[W.m ⁻¹ K ⁻¹]	Deklarace dle EN 13163+A1 Měření dle EN 12667	0,034
Návrhový součinitel tepelné vodivosti	[W.m ⁻¹ K ⁻¹]	EN 73 0540-3	0,034
Měrná tepelná kapacita	[J.kg ⁻¹ K ⁻¹]	EN 73 0540-3	1270
Napětí v tlaku při 10% deformaci	[kPa]	EN 826	200
Trvalá zatíženost-napětí v tlaku při 2% deformaci pro dlouhodobé zatížení tlakem	[kPa]		36
Pevnost v tahu kolmo k rovině desky	[kPa]	EN 1607	150
Pevnost v ohybu	[kPa]	EN 12089	115
Dlouhodobá nasákavost při částečném ponoření	[kg.m ⁻²]	Deklarace dle EN 13163+A1 Měření dle EN 12087	0,5
Dlouhodobá nasákavost při úplném ponoření	[%]	EN 12087	3
Faktor difúzního odporu	[-]	EN 13163+A1	40-100
Objemová hmotnost	[kg.m ⁻³]	EN 1602	28-30

PVC folie

Tloušťka	mm		1,5
Šířka	m		2,05
Barva	-		žlutozelená
Mez pevnosti v tahu v podélném směru	MPa	DIN 16 938	20,6
Poměrné prodloužení při přetržení	%		340
Mez pevnosti v tahu v příčném směru	MPa	DIN 16 938	19,4
Poměrné prodloužení při přetržení	%		345
Odolnost proti tlaku vody 400 kPa po dobu 77 hod	-	DIN 16 938	vyhovuje
Rozměrová stálost v podélném směru	%	DIN 16 938	- 0,8
Rozměrová stálost v příčném směru	%	DIN 16 938	+ 0,7
Odolnost proti chladu	-	DIN 16 938	bez trhlin

PE-HD folie

Tloušťka	[mm]	EN 1849-2	0,6
Šířka	[mm]	EN 1849-2	5,1
Pevnost v tahu	[N/50 mm]	EN 12311-2	500
Tažnost	%	EN 12311-2	≥ 400
Odolnost proti protrhávání (dřík hřebíku)	N	EN 12310-1	450
Odolnost proti nárazu (h = 2000 mm)	-	EN 12691	vyhovuje
Faktor difúzního odporu	[-]	EN 1931	350 000

NÁTĚŘ LEDOVÉ PLOCHY

Tloušťka epoxidového nátěru ~ 3 mm.

Vlastnosti:

Odolnost nátěru do teploty -15°C

Nátěr vhodný pro betonové povrchy

2 komponentní barevný nátěr na vodní bázi s nízkými emisemi částic

Vhodný pro běžné a střední mechanické a chemické zatížení

Propustný pro vodní páry

Chemická báze	Epoxid, vodou ředitelný.		
Objemová hmotnost	Komponent A:	1,33 kg/l	(DIN EN ISO 2811-1)
	Komponent B:	1,09 kg/l	
	Směs A + B:	1,22 kg/l	
	Uvedené hodnoty jsou platné při +20 °C.		
Obsah pevných částic	~ 43 % (objemově) / ~ 55 % (hmotnostně)		
Mechanické / Fyzikální vlastnosti			
Odolnost v oděru	63 mg (CS 10/1000/1000) (14 dní / +23 °C)	(DIN 53 109 (Taber Abraser Test))	

Odpovídá požadavkům ČSN EN 1504-2 a ČSN EN 13813.

EN 13501-1: třída reakce an oheň – klasifikace Bfl (s1)

Protiskluzové vlastnosti – zkouška podle DIN 51130 – třídy R9, R10

Splňuje požadavky ČSN EN ISO 14644-1 Čisté prostory – třída 5 a třída A

Dobrá biologická odolnost podle ISO 846, CSM Report č. 1212-624

Eurofins – test emisí podle AgBB a předpisu DiBt. Vzorkování, testování a hodnocení převedené podle ISO-16000, Report č. G20152B.

Eurofins – test emisí podle Emission EC1+, report č. G199198

Hlavními odpady během stavby budou s vysokou pravděpodobností:

č.	název	kateg.	Likvidace	množství
170101	beton	0	recyklace/skládka	do 2 m3
170102	cihly	0	recyklace/skládka	do 0,5 m3
170407	směnné kovy	0	sběrný dvůr	do 20 kg
170410	kabely	0	sběrné suroviny	do 2 kg
170504	zemina a kamení	0	recyklace/skládka	do 1 m3
150101	papírové a lepenkové obaly	0	recyklace/skládka	do 20 kg
150102	plastové obaly	0	recyklace/skládka	do 20 kg

Kde 0 = odpad, N = nebezpečný odpad

ZÁVĚR

Při provádění je třeba postupovat v souladu s platnými právními předpisy a normami. Musí být dodržovány technologické předpisy výrobců. Musí být dodržovány zásady bezpečnosti práce a ochrany zdraví pracujících.

Vypracoval	Ing. Lenka Procházková
V Pelhřimově	06/2023