บริษัท พิบูลย์คอนกรีต จำกัด
PIBOON CONCRETE Co.,Ltd.

PCC

PCC HOLLOW CORE SLAB

โครงการ : โรงยิมเนเซี่ยม ภายในอาคารศูนย์กีฬาเอนก
ม.ราชภัฏเชียงราย

ชนิดแผ่นพื้น : HC 150 + Topping 5.00 cm.

Structural and Architectural Precast Concrete
Post-Tensioning Systems
Hollow Core Slabs

www.pcc-concrete.co.th ■ E-mail : pcc-concrete.co.th

Quality Concrete Products Manufacturer
ISO 9001 : 2000 Certified

สำนักงานขาย 292/1 ถ.เชียงใหม่-ลำปาง ต.ป่าตัน อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50300 **โทร. 0-5387-2378 แฟกซ์. 0-5341-2339**
สำนักงานโรงงาน 263/1 หมู่ 10 ต.แม่แฝก อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290 **โทร. 0-5384-9435-8 แฟกซ์. 0-5384-9439**

บริษัท พิบูลย์คอนกรีต จำกัด

รายการคำนวณแผ่นพื้นสำเร็จรูปแบบกลวง

PCC HOLLOW CORE SLAB

โครงการ : โรงยิมเนเซี่ยม ภายในอาคารศูนย์กีฬาเอนกประสงค์ ม.ราชภัฏเชียงราย

ชนิดแผ่นพื้น : HC 150 + Topping 5.00 cm.

ขนาดความกว้างแผ่นพื้น : 63 เซนติเมตร

ขนาดเส้นลวด : 9.53 มิลลิเมตร (3/8 ")

จำนวนเส้นลวด : 3 เส้น

ความยาวแผ่นพื้น : ไม่เกิน 5.90 เมตร

รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย : 550 กิโลกรัม ต่อ ตารางเมตร

(นายนัคเดช ปินตาสี)

สย.8533

PCC Hollow Core Slab

HC150 + TOPPING 5 cm.

โครงการ : โรงยิมเนเซียม ภายในอาคารศูนย์กีฬาเอนกประสงค์ ม.ราชภัฏเชียงราย

PC-STRAND			=	9.53	mm.
NO. OF PC-STRAND		n	=	3	pcs.
LENGTH		L	=	5.90	m.
LIVE LOAD (LL)		L.L	=	550	kg/m^2
CONSTRUCTION LOAD			=	100	kg/m^2
SECTION PROPERTIES:					
THICKNESS(PRECAST)		H	=	15	cm.
THICKNESS(TOPPING)		t	=	5	cm.
THICKNESS(PRECAST+TOPPING)		h	=	20	cm.
WIDTH		b	=	63	cm.
EFFECTIVEWIDTH AT NA.		bw	=	32	cm.
DISTANCE FROM NA. TO BOTTOM		Yb	=	7.34	cm.
		Yb'	=	10.37	cm.
DISTANCE FROM NA. TO TOP		Yt	=	7.66	cm.
		Yt'	=	9.63	cm.
CROSS SECTION		Ac	=	537	cm.^2
		Ac'	=	765	cm.^2
MOMENT OF INERTIA		I	=	14,486	cm.^4
		Ig	=	31,491	cm.^4
SECTION MODULUS	(BOTTOM)	Zb	=	1,974	cm.^3
		Zb'	=	3,037	cm.^3
SECTION MODULUS	(TOP)	Zt	=	1,891	cm.^3
		Zt'	=	3,270	cm.^3
UNIT WEIGHT	(PRECAST)	Wp	=	129	kg/m.
	(TOPPING)	Wt	=	76	kg/m.
	(LIVE LOAD)	Wl	=	347	kg/m.
	(CONSTRUCTION)	Ws	=	63	kg/m.
E	(PRECAST)	Ep	=	317,523	ksc.
	(TOPPING)	Et	=	230,067	ksc.
SOFTFIT			=	3.00	cm.
ECENTRICITY		ep	=	4.34	cm.
		ep'	=	7.37	cm.
DISTANCE FROM cg. OF PRECAST TO cg. OF COMPOSITE		C	=	1.97	cm.
WIRE:					
NUMBER OF WIRE		n	=	3	pcs.
DIAMETER OF WIRE		Dia	=	9.53	mm.
AREA OF EACH WIRE(As)		As	=	0.5470	cm.^2
TOTAL AREA OF WIRE(Aps=n*As)		Aps	=	1.6410	cm.^2
TENSILE STRENGTH		Pu	=	31,113.36	kg.
INITIAL TENSILE STRENGTH		Pi	=	23,023.89	kg.

บริษัท พิบูลย์คอนกรีต จำกัด
PIBOON CONCRETE CO.,LTD.

(นายนัคเดช ปิมตาสี)
สย.8533

Loss of Prestress:

LOSS DUE TO ELASTIC SHORTENING OF CONCRETE [ES=Kes*Es(fcir/Eci]			
fcir=Kcir*fcpi-fg			
Kcir(Pre-tension member constant value)		=	0.90
fcpi(=0.69Aps*fpu/Ac)		=	40.01 ksc
fg(stress of concrete at C.G. of tendons due to self weight)		=	0.00 ksc
kes(Pre-tension member constant value)		=	1.00
fcir		=	36.01 ksc
ES		=	292.65 ksc
LOSS DUE TO CREEP OF CONCRETE [CR=Kcr(Es/Ec)(fcir-fcds)			
Kcr(for Pre-tension member)		=	2.00
fcds(stress in cocrete at C.G. of tendons due to working load)		=	0.00 ksc
CR		=	462.72 ksc
LOSS DUE TO SHRINGKAGE OF CONCRETE [SH=8.2*10^-6*Ksh*Es{1-0.06(V/S)}(100-RH)]			
Ksh(Pre-tension constant value)		=	1.00
V/S(Cross section /perimeter)		=	3.44 cm.
RH(Average Relative Humidity)		=	60 %
SH		=	531.04 ksc
LOSS DUE TO RELAXATION OF PRE-STRESSING WIRE [RE={Kre-J(SH+CR+ES)}C]			
Kre(pc-wire constant value)		=	356.78 ksc
J(pc-wire constant value)		=	0.04
C(Constant value depend on fpi/fpu)		=	0.95
RE		=	290.06 ksc
Total loss [ES+CR+SH+RE*100/0.74fpu]		=	11 %
Effective Prestress Force [Pe=(1-Loss/100)*Pi]		=	20436.92 kg.

STRENGTH CONCRETE:

PRECAST (fc' AT 28 DAYS)	(CYLINDER)	=	400 ksc.
PRECAST(fci AT INITIAL TIME)	(CYLINDER)	=	250 ksc.
TOPPING(fcs' AT 28 DAYS)	(CYLINDER)	=	210 ksc.

MOMENT:

MOMENT BY WEIGHT OF PRECAST(Mp=Wp*L^2/8)	Mp	=	560 kg-m.
MOMENT DUE CONSTRUCTION LOAD(Ms=Ws*L^2/8)	Ms	=	274 kg-m.
MOMENT BYSUPER IMPOSE LOAD(Ml=Wl*L^2/8)	Ml	=	1,508 kg-m.
MOMENT BY WEIGHT OF PRECAST +TOPPING(Md=(Wp+Wt)*L^2/8)	Md	=	889 kg-m.
Mt=Wt*L^2/8	Mt	=	329 kg-m.
Mu=1.4Md+1.7Ml	Mu	=	3,808 kg-m.

(นายนัคเดช ปินคาสี)
สย.8533

บริษัท พีบูลย์คอนกรีต จำกัด
PEBOON CONCRETE CO.,LTD.

STRESS ALLOWABLE:

1.INITIAL STRESS;

ALLOWABLE EXTREME FIBER STRESS IN COMPRESSION,fcci=0.6*fci	fcci	=	150.00 ksc.
ALLOWABLE EXTREME FIBER STRESS IN TENSION,ftci=-0.795*SQRT(fci)	ftci	=	-12.57 ksc.

2.WORKING STRESS

ALLOWABLE EXTREME FIBER STRESS IN COMPRESSION,fcce=0.45*fc'	fcce	=	180.00 ksc.
ALLOWABLE EXTREME FIBER STRESS IN TENSION,-1.59*SQRT(fc')	ftce	=	-31.80 ksc.

STRESS CHECK:

1.INITIAL STAGE;

TOP FIBER,fc'=(Pi/Ac)-(Pi*ep/Zt)+(Mp*100/Zt)	fp'	=	19.70 ksc.
BOTTOM FIBER,fp=(Pi/Ac)+(Pi*ep/Zb)-(Mp*100/Zb)	fp	=	65.15 ksc.

2.CONSTRUCTION STAGE;

TOP FIBER,fp'=(Pe/Ac)-(Pe*ep/Zt)+(Mp*100/Zt)+(Ms*100/Zt)+(Mt*100/Zt)	fp'	=	70.10 ksc.
BOTTOM FIBER,fp=(Pe/Ac)+(Pe*ep/Zb)-(Mp*100/Zb)-(Ms*100/Zb)-(Mt*100/Zb)	fp	=	24.08 ksc.

3.WORKING STAGE;

TOP FIBER,fp'=(Pe/Ac)-(Pe*ep/Zt)+(Md*100/Zt)+(Ml*100/Zt')	fp'	=	84.32 ksc.
BOTTOM FIBER,fp=(Pe/Ac)-(Pe*ep/Zb)-(Md*100/Zb)-(Ml*100/Zb')	fp	=	-11.68 ksc.

MOMENT CHECK:

1.BREAKING MOMENT(Mb);

fpu=Pu/Aps

p=Aps/(b*d)

fps=fpu*(1-0.5*p*fpu/fcs')

a=Aps*fps/(0.85*fcs'*b)

Mn=(1/100)*Aps*fps*(d-a/2)

fpu	=	18,960	ksc.
p	=	0.002	
fps	=	17,649	ksc.
a	=	2.58	cm.
Mn	=	4,550	kg-m.
0.9Mn	=	4,095	kg-m.
Mu	=	3,808	kg-m.

2.CRACKING MOMENT(Mcr);

Mcr=[(Sb'/100){Pe/Ac+Pe*ep/Sb+2*SQR(fcs')}-Md(Sb'/Sb-1)

Mcr	=	2923	kg-m.
1.2Mcr	=	3507	kg-m.
0.9Mn	=	4,095	kg-m.

(นายนัดเดช ปินตาสี)
สย.8533

บริษัท พีคอนคอนกรีต จำกัด
PEACON CONCRETE CO.,LTD.

SHEAR CHECK:

USE"ds" FOR CHECK SHEAR	ds	=	17.00 cm.
X=ds/2	X	=	8.5 cm.
ULTIMATE SHEAR;			
Vu=[1.7*(Wp+Wt)+2.0*(Wl)]*(L/2-X/100)	Vu	=	2,981 kg.
1.WEB SHEAR;			
Mdx=(Wp+Wt)*((L*((X/100)/2)-((X/100)^2/2))	Mdx	=	50.51 kg-m.
fpc=(Pe/Ac)-(Pe*ep*C/I)-(Mdx*100*C/I)	fpc	=	25.34 ksc.
Vcw=(0.925*SQRT(fc')*bw*ds)+(0.3*fpc*bw*ds)	Vcw	=	14,155 kg.
	Vu	=	2,981 kg.
2.INTERFACE SHEAR;			
vdh=Vu/(0.85*b*ds)	vdh	=	3.27 ksc.
	(ACI CODE	=	5.62 ksc.
			(0.55 N/mm^2)

DEFLECTION CHECK:

INITIAL STAGE;	Epi	=	251,024 ksc.
1.CAMBER,dCi=(-Pi*ep*(L*100)^2)/(8*Epi*I)	dCi	=	-1.196 cm.
2.DEFLECTION BY DEAD LOAD,dDi=5*(Wp/100)*(L*100)^4/(384*Epi*I)	dDi	=	0.559 cm.
	dCi+dDi	=	-0.637 cm.
	L*100/180	=	-3.278 cm.
WORKING STAGE;			
1.CAMBER,dC=-Pe*ep*(L*100)^2/(8*Ep*I)	dC	=	-0.839 cm.
2.DEFLECTION BY DEAD LOAD,dD=5*(Wp+Wt)/100*(L*100)^4/(384*Ep*Ig)	dD	=	0.322 cm.
3.DEFLECTION BY LIVE LOAD,dL=5*(Wl/100)*(L*100)^4/(384*Ep*Ig)	dL	=	0.547 cm.
	dC+dD+dL	=	0.030 cm.
	L*100/360	=	1.639 cm.

Design by

.....

(นายศักวิศาร์ ศรีอนันไชย)

สย.42384

Date...../...../.....

(นายนัคเดช ปินตาสี)

สย.8533

บริษัท พิบูลย์คอนกรีต จำกัด

รายการคำนวณแผ่นพื้นสำเร็จรูปแบบกลวง

PCC HOLLOW CORE SLAB

โครงการ : โรงยิมเนเซี่ยม ภายในอาคารศูนย์กีฬาเอนกประสงค์ ม.ราชภัฏเชียงราย

ชนิดแผ่นพื้น : HC 150 + Topping 5.00 cm.

ขนาดความกว้างแผ่นพื้น : 70 เซนติเมตร

ขนาดเส้นลวด : 9.53 มิลลิเมตร (3/8 ")

จำนวนเส้นลวด : 3 เส้น

ความยาวแผ่นพื้น : ไม่เกิน 5.90 เมตร

รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย : 550 กิโลกรัม ต่อ ตารางเมตร

(นายนัคเดช ปินตาสี)

สย.8533

PCC Hollow Core Slab

HC150 + TOPPING 5 cm.

โครงการ : โรงยิมเนเซียม ภายในอาคารศูนย์กีฬาเอนกประสงค์ ม.ราชภัฏเชียงราย

PC-STRAND		=	9.53	mm.
NO. OF PC-STRAND	n =		3	pcs.
LENGTH	L =		5.90	m.
LIVE LOAD (LL)	L.L =		550	kg/m^2
CONSTRUCTION LOAD		=	100	kg/m^2

SECTION PROPERTIES:

THICKNESS(PRECAST)		H	=	15 cm.
THICKNESS(TOPPING)		t	=	5 cm.
THICKNESS(PRECAST+TOPPING)		h	=	20 cm.
WIDTH		b	=	70 cm.
EFFECTIVEWIDTH AT NA.		bw	=	32 cm.
DISTANCE FROM NA. TO BOTTOM		Yb	=	7.34 cm.
		Yb'	=	10.37 cm.
DISTANCE FROM NA. TO TOP		Yt	=	7.66 cm.
		Yt'	=	9.63 cm.
CROSS SECTION		Ac	=	596 cm.^2
		Ac'	=	850 cm.^2
MOMENT OF INERTIA		I	=	16,096 cm.^4
		Ig	=	34,990 cm.^4
SECTION MODULUS	(BOTTOM)	Zb	=	2,193 cm.^3
		Zb'	=	3,374 cm.^3
SECTION MODULUS	(TOP)	Zt	=	2,101 cm.^3
		Zt'	=	3,633 cm.^3
UNIT WEIGHT	(PRECAST)	Wp	=	143 kg/m.
	(TOPPING)	Wt	=	84 kg/m.
	(LIVE LOAD)	Wl	=	385 kg/m.
	(CONSTRUCTION)	Ws	=	70 kg/m.
E	(PRECAST)	Ep	=	317,523 ksc.
	(TOPPING)	Et	=	230,067 ksc.
SOFTFIT			=	2.70 cm.
ECENTRICITY		ep	=	4.64 cm.
		ep'	=	7.67 cm.
DISTANCE FROM cg. OF PRECAST TO cg. OF COMPOSITE		C	=	1.97 cm.

WIRE:

NUMBER OF WIRE	n	=	3 pcs.
DIAMETER OF WIRE	Dia	=	9.53 mm.
AREA OF EACH WIRE(As)	As	=	0.5470 cm.^2
TOTAL AREA OF WIRE(Aps=n*As)	Aps	=	1.6410 cm.^2
TENSILE STRENGTH	Pu	=	31,113.36 kg.
INITIAL TENSILE STRENGTH	Pi	=	23,023.89 kg.

บริษัท พีบูลย์คอนกรีต จำกัด
PIBOON CONCRETE CO.,LTD.

(นายนัคเดช ปินตาสี)
สย.8533

Loss of Prestress:

LOSS DUE TO ELASTIC SHORTENING OF CONCRETE [ES=Kes*Es(fcir/Eci]		
fcir=Kcir*fcpi-fg		
Kcir(Pre-tension member constant value)	=	0.90
fcpi(=0.69Aps*fpu/Ac)	=	36.01 ksc
fg(stress of concrete at C.G. of tendons due to self weight)	=	0.00 ksc
kes(Pre-tension member constant value)	=	1.00
fcir	=	32.41 ksc
ES	=	263.38 ksc
LOSS DUE TO CREEP OF CONCRETE [CR=Kcr(Es/Ec)(fcir-fcds)		
Kcr(for Pre-tension member)	=	2.00
fcds(stress in cocrete at C.G. of tendons due to working load)	=	0.00 ksc
CR	=	416.44 ksc
LOSS DUE TO SHRINGKAGE OF CONCRETE [SH=8.2*10^-6*Ksh*Es{1-0.06(V/S)}(100-RH)]		
Ksh(Pre-tension constant value)	=	1.00
V/S(Cross section /perimeter)	=	3.51 cm.
RH(Average Relative Humidity)	=	60 %
SH	=	528.33 ksc
LOSS DUE TO RELAXATION OF PRE-STRESSING WIRE [RE={Kre-J(SH+CR+ES)}C]		
Kre(pc-wire constant value)	=	356.78 ksc
J(pc-wire constant value)	=	0.04
C(Constant value depend on fpi/fpu)	=	0.95
RE	=	293.03 ksc
Total loss [ES+CR+SH+RE*100/0.74fpu]	=	11 %
Effective Prestress Force [Pe=(1-Loss/100)*Pi]	=	20560.44 kg.

STRENGTH CONCRETE:

PRECAST (fc' AT 28 DAYS)	(CYLINDER)	=	400 ksc.
PRECAST(fci AT INITIAL TIME)	(CYLINDER)	=	250 ksc.
TOPPING(fcs' AT 28 DAYS)	(CYLINDER)	=	210 ksc.

MOMENT:

MOMENT BY WEIGHT OF PRECAST(Mp=Wp*L^2/8)	Mp	=	623 kg-m.
MOMENT DUE CONSTRUCTION LOAD(Ms=Ws*L^2/8)	Ms	=	305 kg-m.
MOMENT BYSUPER IMPOSE LOAD(Ml=Wl*L^2/8)	Ml	=	1,675 kg-m.
MOMENT BY WEIGHT OF PRECAST +TOPPING(Md=(Wp+Wt)*L^2/8)	Md	=	988 kg-m.
Mt=Wt*L^2/8	Mt	=	366 kg-m.
Mu=1.4Md+1.7Ml	Mu	=	4,231 kg-m.

บริษัท พีบูนคอนกรีต จำกัด
PBOON CONCRETE CO.,LTD.

(นายนัคเดช ปินตาสี)
สย.8533

STRESS ALLOWABLE:

1.INITIAL STRESS;

ALLOWABLE EXTREME FIBER STRESS IN COMPRESSION,fcci=0.6*fci	fcci	=	150.00 ksc.
ALLOWABLE EXTREME FIBER STRESS IN TENSION,ftci=-0.795*SQRT(fci)	ftci	=	-12.57 ksc.

2.WORKING STRESS

ALLOWABLE EXTREME FIBER STRESS IN COMPRESSION,fcce=0.45*fc'	fcce	=	180.00 ksc.
ALLOWABLE EXTREME FIBER STRESS IN TENSION,-1.59*SQRT(fc')	ftce	=	-31.80 ksc.

STRESS CHECK:

1.INITIAL STAGE;

TOP FIBER,fc'=(Pi/Ac)-(Pi*ep/Zt)+(Mp*100/Zt)	fp'	=	17.41 ksc.
BOTTOM FIBER,fp=(Pi/Ac)+(Pi*ep/Zb)-(Mp*100/Zb)	fp	=	58.95 ksc.

2.CONSTRUCTION STAGE;

TOP FIBER,fp'=(Pe/Ac)-(Pe*ep/Zt)+(Mp*100/Zt)+(Ms*100/Zt)+(Mt*100/Zt)	fp'	=	68.00 ksc.
BOTTOM FIBER,fp=(Pe/Ac)+(Pe*ep/Zb)-(Mp*100/Zb)-(Ms*100/Zb)-(Mt*100/Zb)	fp	=	19.04 ksc.

3.WORKING STAGE;

TOP FIBER,fp'=(Pe/Ac)-(Pe*ep/Zt)+(Md*100/Zt)+(Ml*100/Zt')	fp'	=	82.22 ksc.
BOTTOM FIBER,fp=(Pe/Ac)-(Pe*ep/Zb)-(Md*100/Zb)-(Ml*100/Zb')	fp	=	-16.72 ksc.

MOMENT CHECK:

1.BREAKING MOMENT(Mb);

fpu=Pu/Aps	fpu	=	18,960 ksc.
p=Aps/(b*d)	p	=	0.001
fps=fpu*(1-0.5*p*fpu/fcs')	fps	=	17,800 ksc.
a=Aps*fps/(0.85*fcs'*b)	a	=	2.34 cm.
Mn=(1/100)*Aps*fps*(d-a/2)	Mn	=	4,712 kg-m.
	0.9Mn	=	4,241 kg-m.
	Mu	=	4,231 kg-m.

2.CRACKING MOMENT(Mcr);

Mcr=[(Sb'/100){Pe/Ac+Pe*ep/Sb+2*SQR(fcs')}-Md(Sb'/Sb-1)	Mcr	=	3077 kg-m.
	1.2Mcr	=	3693 kg-m.
	0.9Mn	=	4,241 kg-m.

(นายนัดเดช ปินตาสี)

สย 8533

PIBOON CONCRETE CO.,LTD.

SHEAR CHECK:

USE"ds" FOR CHECK SHEAR	ds	=	17.30 cm.
X=ds/2	X	=	8.65 cm.
ULTIMATE SHEAR;			
Vu=[1.7*(Wp+Wt)+2.0*(Wl)]*(L/2-X/100)	Vu	=	3,310 kg.
1.WEB SHEAR;			
Mdx=(Wp+Wt)*((L*((X/100)/2)-((X/100)^2/2))	Mdx	=	57.10 kg-m.
fpc=(Pe/Ac)-(Pe*ep*C/I)-(Mdx*100*C/I)	fpc	=	22.11 ksc.
Vcw=(0.925*SQRT(fc')*bw*ds)+(0.3*fpc*bw*ds)	Vcw	=	13,871 kg.
	Vu	=	3,310 kg.
2.INTERFACE SHEAR;			
vdh=Vu/(0.85*b*ds)	vdh	=	3.22 ksc.
	(ACI CODE	=	5.62 ksc.
			(0.55 N/mm^2)

DEFLECTION CHECK:

INITIAL STAGE;	Epi	=	251,024 ksc.
1.CAMBER,dCi=(-Pi*ep*(L*100)^2)/(8*Epi*I)	dCi	=	-1.151 cm.
2.DEFLECTION BY DEAD LOAD,dDi=5*(Wp/100)*(L*100)^4/(384*Epi*I)	dDi	=	0.559 cm.
	dCi+dDi	=	-0.592 cm.
	L*100/180	=	-3.278 cm.
WORKING STAGE;			
1.CAMBER,dC=-Pe*ep*(L*100)^2/(8*Ep*I)	dC	=	-0.812 cm.
2.DEFLECTION BY DEAD LOAD,dD=5*(Wp+Wt)/100*(L*100)^4/(384*Ep*Ig)	dD	=	0.322 cm.
3.DEFLECTION BY LIVE LOAD,dL=5*(Wl/100)*(L*100)^4/(384*Ep*Ig)	dL	=	0.547 cm.
	dC+dD+dL	=	0.057 cm.
	L*100/360	=	1.639 cm.

Design by

บริษัท ซีบูนคอนกรีต จำกัด
PIBOON CONCRETE CO.,LTD.

.....

(.....)

สย.42384

Date...../...../.....

(นายนัดเดช ปีนดาสี)

สย.8533

บริษัท พิบูลย์คอนกรีต จำกัด

รายการคำนวณแผ่นพื้นสำเร็จรูปแบบกลวง

PCC HOLLOW CORE SLAB

โครงการ : โรงยิมเนเซี่ยม ภายในอาคารศูนย์กีฬาเอนกประสงค์ ม.ราชภัฏเชียงราย

ชนิดแผ่นพื้น : HC 150 + Topping 5.00 cm.

ขนาดความกว้างแผ่นพื้น : 110 เซนติเมตร

ขนาดเส้นลวด : 9.53 มิลลิเมตร (3/8 ")

จำนวนเส้นลวด : 5 เส้น

ความยาวแผ่นพื้น : ไม่เกิน 5.90 เมตร

รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย : 550 กิโลกรัม ต่อ ตารางเมตร

(นายนัคเดช ปินตาสี)
สย.8533

PCC Hollow Core Slab

HC150 + TOPPING 5 cm.

โครงการ : โรงยิมเนเซียม ภายในอาคารศูนย์กีฬาเอนกประสงค์ ม.ราชภัฏเชียงราย

PC-STRAND	=	9.53	mm.
NO. OF PC-STRAND	n =	5	pcs.
LENGTH	L =	5.90	m.
LIVE LOAD (LL)	L.L =	550	kg/m^2
CONSTRUCTION LOAD	=	100	kg/m^2

SECTION PROPERTIES:

THICKNESS(PRECAST)		H	=	15 cm.
THICKNESS(TOPPING)		t	=	5 cm.
THICKNESS(PRECAST+TOPPING)		h	=	20 cm.
WIDTH		b	=	110 cm.
EFFECTIVEWIDTH AT NA.		bw	=	32 cm.
DISTANCE FROM NA. TO BOTTOM		Yb	=	7.34 cm.
		Yb'	=	10.37 cm.
DISTANCE FROM NA. TO TOP		Yt	=	7.66 cm.
		Yt'	=	9.63 cm.
CROSS SECTION		Ac	=	937 cm.^2
		Ac'	=	1335 cm.^2
MOMENT OF INERTIA		I	=	25,293 cm.^4
		Ig	=	54,984 cm.^4
SECTION MODULUS	(BOTTOM)	Zb	=	3,446 cm.^3
		Zb'	=	5,302 cm.^3
SECTION MODULUS	(TOP)	Zt	=	3,302 cm.^3
		Zt'	=	5,710 cm.^3
UNIT WEIGHT	(PRECAST)	Wp	=	225 kg/m.
	(TOPPING)	Wt	=	132 kg/m.
	(LIVE LOAD)	Wl	=	605 kg/m.
	(CONSTRUCTION)	Ws	=	110 kg/m.
E	(PRECAST)	Ep	=	317,523 ksc.
	(TOPPING)	Et	=	230,067 ksc.
SOFTFIT			=	2.70 cm.
ECENTRICITY		ep	=	4.64 cm.
		ep'	=	7.67 cm.
DISTANCE FROM cg. OF PRECAST TO cg. OF COMPOSITE		C	=	1.97 cm.

WIRE:

NUMBER OF WIRE	n	=	5 pcs.
DIAMETER OF WIRE	Dia	=	9.53 mm.
AREA OF EACH WIRE(As)	As	=	0.5470 cm.^2
TOTAL AREA OF WIRE(Aps=n*As)	Aps	=	2.7350 cm.^2
TENSILE STRENGTH	Pu	=	51,855.60 kg.
INITIAL TENSILE STRENGTH	Pi	=	38,373.14 kg.

(นายนัคเดช ปินตาสี)
สย.8533

Loss of Prestress:

LOSS DUE TO ELASTIC SHORTENING OF CONCRETE [ES=Kes*Es(fcir/Eci]			
fcir=Kcir*fcpi-fg			
Kcir(Pre-tension member constant value)		=	0.90
fcpi(=0.69Aps*fpu/Ac)		=	38.19 ksc
fg(stress of concrete at C.G. of tendons due to self weight)		=	0.00 ksc
kes(Pre-tension member constant value)		=	1.00
fcir		=	34.37 ksc
ES		=	279.34 ksc
LOSS DUE TO CREEP OF CONCRETE [CR=Kcr(Es/Ec)(fcir-fcds)			
Kcr(for Pre-tension member)		=	2.00
fcds(stress in cocrete at C.G. of tendons due to working load)		=	0.00 ksc
CR		=	441.68 ksc
LOSS DUE TO SHRINGKAGE OF CONCRETE [SH=8.2*10^-6*Ksh*Es{1-0.06(V/S)}(100-RH)]			
Ksh(Pre-tension constant value)		=	1.00
V/S(Cross section /perimeter)		=	3.75 cm.
RH(Average Relative Humidity)		=	60 %
SH		=	518.68 ksc
LOSS DUE TO RELAXATION OF PRE-STRESSING WIRE [RE={Kre-J(SH+CR+ES)}C]			
Kre(pc-wire constant value)		=	356.78 ksc
J(pc-wire constant value)		=	0.04
C(Constant value depend on fpi/fpu)		=	0.95
RE		=	291.83 ksc
Total loss [ES+CR+SH+RE*100/0.74fpu]		=	11 %
Effective Prestress Force [Pe=(1-Loss/100)*Pi]		=	34184.40 kg.

STRENGTH CONCRETE:

PRECAST (fc' AT 28 DAYS)	(CYLINDER)	=	400 ksc.
PRECAST(fci AT INITIAL TIME)	(CYLINDER)	=	250 ksc.
TOPPING(fcs' AT 28 DAYS)	(CYLINDER)	=	210 ksc.

MOMENT:

MOMENT BY WEIGHT OF PRECAST(Mp=Wp*L^2/8)	Mp	=	978 kg-m.
MOMENT DUE CONSTRUCTION LOAD(Ms=Ws*L^2/8)	Ms	=	479 kg-m.
MOMENT BYSUPER IMPOSE LOAD(Ml=Wl*L^2/8)	Ml	=	2,633 kg-m.
MOMENT BY WEIGHT OF PRECAST +TOPPING(Md=(Wp+Wt)*L^2/8)	Md	=	1,553 kg-m.
Mt=Wt*L^2/8	Mt	=	574 kg-m.
Mu=1.4Md+1.7Ml	Mu	=	6,649 kg-m.

(นายนัดเดช ปิมตาสี)
สย.8533

PCC
บริษัท พีคอนคอนกรีต จำกัด
PEACON CONCRETE CO.,LTD.

STRESS ALLOWABLE:

1.INITIAL STRESS;

ALLOWABLE EXTREME FIBER STRESS IN COMPRESSION,fcci=0.6*fci	fcci	=	150.00 ksc.
ALLOWABLE EXTREME FIBER STRESS IN TENSION,ftci=-0.795*SQRT(fci)	ftci	=	-12.57 ksc.

2.WORKING STRESS

ALLOWABLE EXTREME FIBER STRESS IN COMPRESSION,fcce=0.45*fc'	fcce	=	180.00 ksc.
ALLOWABLE EXTREME FIBER STRESS IN TENSION,-1.59*SQRT(fc')	ftce	=	-31.80 ksc.

STRESS CHECK:

1.INITIAL STAGE;

TOP FIBER,fc'=(Pi/Ac)-(Pi*ep/Zt)+(Mp*100/Zt)	fp'	=	16.67 ksc.
BOTTOM FIBER,fp=(Pi/Ac)+(Pi*ep/Zb)-(Mp*100/Zb)	fp	=	64.24 ksc.

2.CONSTRUCTION STAGE;

TOP FIBER,fp'=(Pe/Ac)-(Pe*ep/Zt)+(Mp*100/Zt)+(Ms*100/Zt)+(Mt*100/Zt)	fp'	=	67.37 ksc.
BOTTOM FIBER,fp=(Pe/Ac)+(Pe*ep/Zb)-(Mp*100/Zb)-(Ms*100/Zb)-(Mt*100/Zb)	fp	=	23.57 ksc.

3.WORKING STAGE;

TOP FIBER,fp'=(Pe/Ac)-(Pe*ep/Zt)+(Md*100/Zt)+(Ml*100/Zt')	fp'	=	81.58 ksc.
BOTTOM FIBER,fp=(Pe/Ac)-(Pe*ep/Zb)-(Md*100/Zb)-(Ml*100/Zb')	fp	=	-12.19 ksc.

MOMENT CHECK:

1.BREAKING MOMENT(Mb);

fpu=Pu/Aps	fpu	=	18,960 ksc.
p=Aps/(b*d)	p	=	0.001
fps=fpu*(1-0.5*p*fpu/fcs')	fps	=	17,730 ksc.
a=Aps*fps/(0.85*fcs'*b)	a	=	2.47 cm.
Mn=(1/100)*Aps*fps*(d-a/2)	Mn	=	7,790 kg-m.
	0.9Mn	=	7,011 kg-m.
	Mu	=	6,649 kg-m.

(นายนัดเดช ปินตาสี)
สย.8533

2.CRACKING MOMENT(Mcr);

Mcr=[(Sb'/100){Pe/Ac+Pe*ep/Sb+2*SQR(fcs')}-Md(Sb'/Sb-1)	Mcr	=	5076 kg-m.
	1.2Mcr	=	6091 kg-m.
	0.9Mn	=	7,011 kg-m.

บริษัท ปิ่นสุวคอนกรีต จำกัด
PIBOON CONCRETE CO.,LTD.

SHEAR CHECK:

USE"ds" FOR CHECK SHEAR	ds	=	17.30 cm.
X=ds/2	X	=	8.65 cm.
ULTIMATE SHEAR;			
Vu=[1.7*(Wp+Wt)+2.0*(Wl)]*(L/2-X/100)	Vu	=	5,202 kg.
1.WEB SHEAR;			
Mdx=(Wp+Wt)*((L*((X/100)/2)-((X/100)^2/2))	Mdx	=	89.72 kg-m.
fpc=(Pe/Ac)-(Pe*ep*C/I)-(Mdx*100*C/I)	fpc	=	23.44 ksc.
Vcw=(0.925*SQRT(fc')*bw*ds)+(0.3*fpc*bw*ds)	Vcw	=	14,090 kg.
	Vu	=	5,202 kg.
2.INTERFACE SHEAR;			
vdh=Vu/(0.85*b*ds)	vdh	=	3.22 ksc.
	(ACI CODE	=	5.62 ksc.
			(0.55 N/mm^2)

DEFLECTION CHECK:

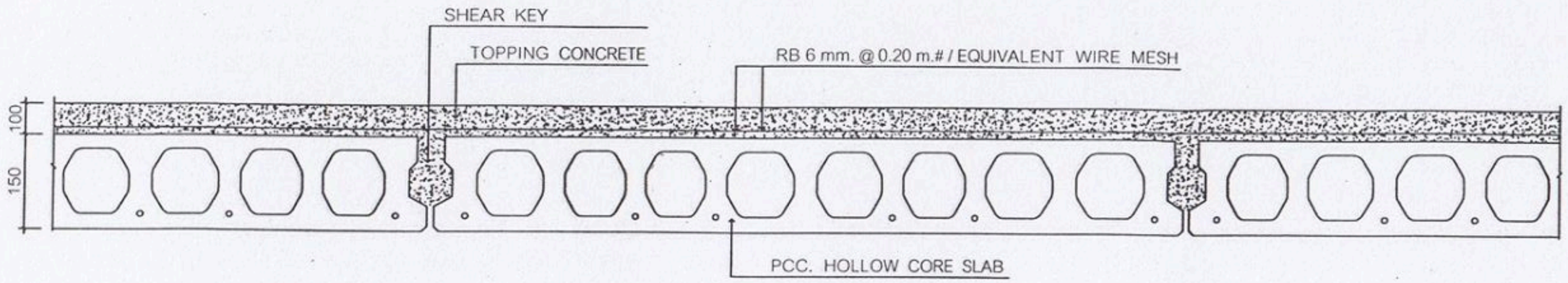
INITIAL STAGE;	Epi	=	251,024 ksc.
1.CAMBER,dCi=(-Pi*ep*(L*100)^2)/(8*Epi*I)	dCi	=	-1.220 cm.
2.DEFLECTION BY DEAD LOAD,dDi=5*(Wp/100)*(L*100)^4/(384*Epi*I)	dDi	=	0.559 cm.
	dCi+dDi	=	-0.662 cm.
	L*100/180	=	-3.278 cm.
WORKING STAGE;			
1.CAMBER,dC=-Pe*ep*(L*100)^2/(8*Ep*I)	dC	=	-0.859 cm.
2.DEFLECTION BY DEAD LOAD,dD=5*(Wp+Wt)/100*(L*100)^4/(384*Ep*Ig)	dD	=	0.322 cm.
3.DEFLECTION BY LIVE LOAD,dL=5*(Wl/100)*(L*100)^4/(384*Ep*Ig)	dL	=	0.547 cm.
	dC+dD+dL	=	0.010 cm.
	L*100/360	=	1.639 cm.

Design by .....

(นายนัคเดช ปินดาสี)

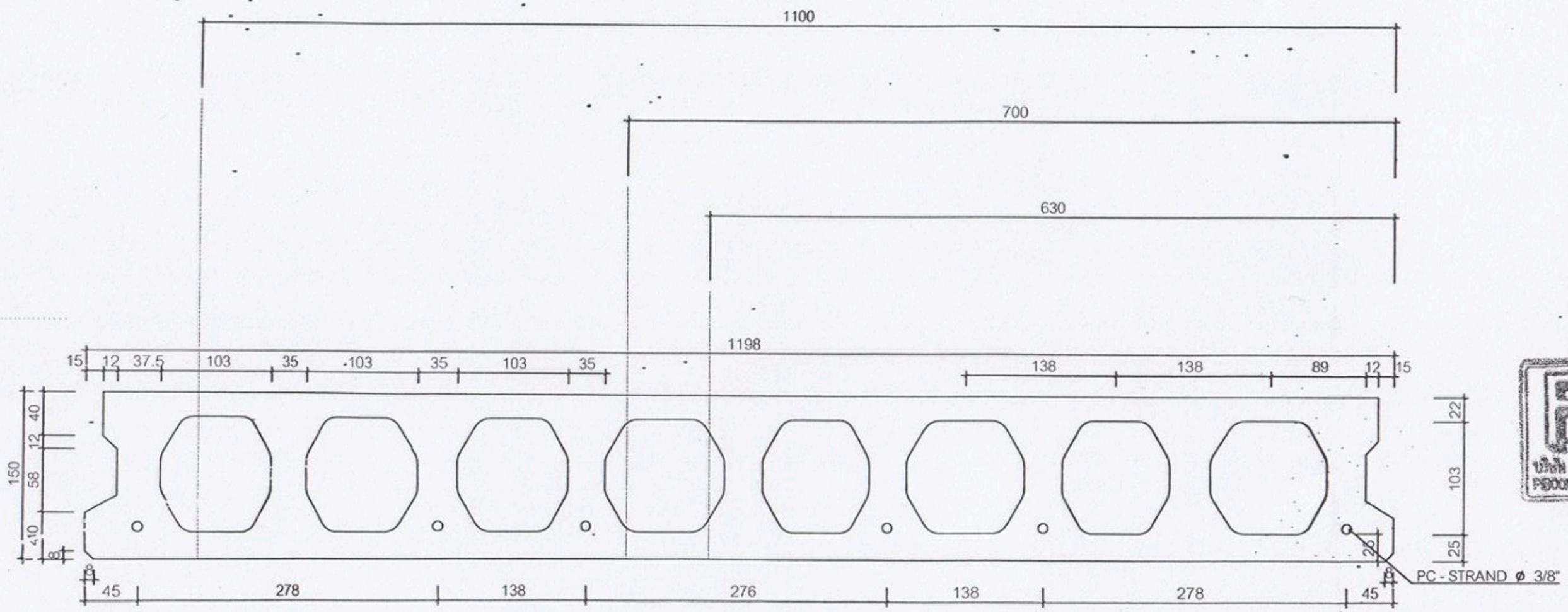
สย.8533

Date...../...../.....



TYPICAL CROSS SECTION

SCALE 1 : 15



HOLLOW CORE SLAB 150 x 1200 mm.

SCALE 1 : 7.5

ประเภท 1 สัญลักษณ์ FØ ชนิด PC

QUALITY	LENGTH
LL 500	≤ 5.95
LL 400	≤ 6.45
LL 300	≤ 7.10
LL 200	

NOTE :

1. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS UNLESS OTHERWISE STATES
2. CONCRETE CYLINDRICAL COMPRESSIVE STRENGTH FOR HOLLOW CORE SLAB NOT BE LESS THAN
   2.1 250 ksc. AT TIME OF STRESS TRANSFER
   2.2 400 ksc. AT WORKING STAGE
3. CONCRETE CYLINDRICAL COMPRESSIVE STRENGYH FOR TOPPING CONCRETE SHALL NOT BE LESS THAN 210 ksc. AT WORKING STAGE
4. INNTIAL JACKING FORCE SHALL BE 74 % OF ULTIMATE TENSILE STRENGTH

PCC
263/1 Moo 10 T.Maephesk A.Sansai Chiangmai 50290 Tel. (053) 849435-8 Fax (053) 849439

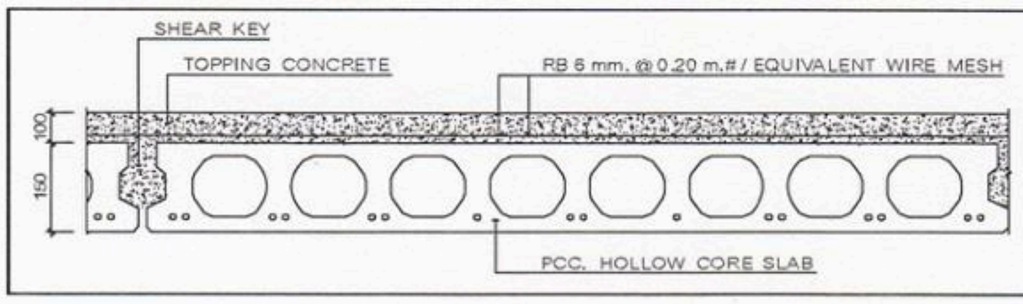
PRODUCT NAME : HC150	PRODUCT CODE : A1-150-0638	FILE DIRECTORY	\\Product drawing\HC\HC150_6@38.dwg

DRAWING BY วีระนันท์ ขันตี	APPROVED BY : สมพงษ์ ประดิษฐนิยกุล	SCALE : 1 : 7.5	DATE : 15/06/2008	REVISION RECORD	DATE	CONTENT
SIGNATURE	SIGNATURE :					

บริษัท พีคอนคอนกรีต จำกัด PEOON CONCRETE CO.,LTD.
นายนัดเดช ปินดาสิ
สย.8533

PCC HOLLOW CORE SLAB SECTIONAL PROPERTIES

มาตรฐานของแผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปขนาดระบุ HC 150 X 1200



SECTIONAL PROPERTIES		
	UNTOPPING	TOPPING
Yb cm^2	7.33	10.36
A cm^2	1025.54	1625.54
St cm^2	3604.24	6238.24
Sb cm^2	3775.45	5810.51
I cm^2	27658.97	60167.86
W kg/m^2	205.00	325.00

ตารางแสดงความสามารถในการรับน้ำหนักปลอดภัย (Kg/m^2)

ไม่เทคอนกรีตทับหน้า

PC.STRAND / PC.WIRE	BREAKING MOMENT (Mb = 0.9 Mn.)	ความยาวช่วงพาดของแผ่นพื้น SIMPLE SPAN (m.)										
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00
8ϕ5	2911	1099	762	544	394	287						
10ϕ5	3593	1396	981	711	526	394	296	222				
4ϕ3/8"	4169	1647	1165	852	638	485	371	285	218			
5ϕ3/8"	5116	2060	1468	1084	821	633	494	388	305	240		
6ϕ3/8"	6026	2456	1760	1308	998	776	612	487	390	313	251	
7ϕ3/8"	6901	2535	2040	1522	1167	913	725	582	471	383	312	
8ϕ3/8"	7742	2606	2170	1728	1330	1045	834	674	549	450	370	305

เทคอนกรีตทับหน้า 5 ซ.ม.

PC.STRAND / PC.WIRE	BREAKING MOMENT (Mb = 0.9 Mn.)	ความยาวช่วงพาดของแผ่นพื้น SIMPLE SPAN (m.)										
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00
8ϕ5	4052	1498	1029	725	517	367						
10ϕ5	4980	1902	1326	952	696	513	377	274				
4ϕ3/8"	5757	2240	1575	1143	847	635	478	359	266			
5ϕ3/8"	7020	2790	1979	1452	1091	833	642	496	383	268		
6ϕ3/8"	8216	3312	2362	1745	1323	1021	797	627	494	371	259	
7ϕ3/8"	9349	3805	2725	2023	1542	1198	944	750	600	474	348	
8ϕ3/8"	10421	4188	3068	2286	1750	1366	1083	867	699	566	438	325

หมายเหตุ

1 .น้ำหนักบรรทุกปลอดภัย หมายถึง น้ำหนักแผ่กระจายสุทธิที่แผ่นพื้นสามารถรับได้ นอกเหนือจากน้ำหนักของแผ่นพื้น และน้ำหนักของคอนกรีตทับหน้า

2 .การคำนวณความสามารถในการรับน้ำหนักปลอดภัยของแผ่นพื้นเป็นไปตามข้อกำหนดของ BUILDING CODE REQUIREMENT FOR REINFORCED CONCRETE (ACI.318-99) เว้นแต่ LOAD FACTORS ใน LIMIT STATE ใช้เป็น 1.4 และ 1.7 สำหรับ DL และ LL ตามข้อกำหนด กทม.

3 .เหล็กเสริมในคอนกรีตทับหน้าหนา 5 ซม. ใช้เหล็กขนาด Ø6 มม. วางเป็นตะแกรงระยะห่าง 20 ซม. หรือใช้ตะแกรงเหล็กสำเร็จรูป Ø4 มม. ระยะห่าง 20 ซม.

(นายนัคเดช ปินตาสี)
สย.8533

บริษัท พีบูนคอนกรีต จำกัด
PBOON CONCRETE CO.,LTD.

ใบอนุญาตที่ (1) 1001-509/576

แบบ มอ. ๒

ใบอนุญาต

แสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑
คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ออกใบอนุญาตฉบับนี้ให้

บริษัท พิบูลย์คอนกรีต จำกัด

แสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แผ่นคอนกรีตหล่อสำเร็จสำหรับระบบพื้นคอนกรีต

ที่ทำถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แผ่นคอนกรีตหล่อสำเร็จสำหรับระบบพื้นคอนกรีต
เลขที่ มอก. 576-2531

เฉพาะประเภท) ประเภท 1 สัญลักษณ์ FO ชนิดคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรง สัญลักษณ์ PC
แบบ) แบบภาคตัดขวางรูปสี่เหลี่ยมคางหมูกลวง ขนาด (กว้างด้านบน / กว้างด้านล่าง x หนา)
ขนาด) 1170/1200 x 150 มิลลิเมตร ความยาวไม่เกิน 6000 มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเสริม
ชั้น) 9.53 มิลลิเมตร จำนวน 6 เส้น ชั้นคุณภาพ LL 400

เครื่องหมายการค้า -

ทำที่โรงงานชื่อ บริษัท พิบูลย์คอนกรีต จำกัด

ตั้งอยู่ที่อาคารเลขที่ 262 ตรอก/ซอย - ถนน -

หมู่ที่ 10 ตำบล แม่แฝก อำเภอ สันทราย

จังหวัด เชียงใหม่ ทะเบียนโรงงานเลขที่ 3 - 58 (1) - 2/35 ชม

ออกให้ ณ วันที่ 11 สิงหาคม พ.ศ. 2540

(นายปรีชา อรรถวิภัชน์)
ปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม
ประธานกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

(นายนัดเดช ปินตาสี)
สย.8533

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม

บริษัท พิบูลย์คอนกรีต จำกัด
PIBOON CONCRETE CO.,LTD.

สำเนา

Registration Certificate

ขอบข่ายการรับรองระบบการบริหารงานคุณภาพ

แนบท้ายใบรับรองระบบบริหารงานคุณภาพ

ผู้ผลิตและออกแบบ ผลิตภัณฑ์คอนกรีตเสริมเหล็กและคอนกรีตอัดแรง อาทิเช่น เสาไฟฟ้า, เสาตอม่อ, สมอบก, ตานหม้อแปลงไฟฟ้า, คอนสปัน, เสาเข็มฐานราก, แผ่นพื้นสำเร็จรูปแบบกลวงเฮอเบนด์ตัน, ผลิตภัณฑ์โครงสร้างคอนกรีตสำเร็จรูป ดังเช่น เสา-คาน สำเร็จรูป (Precast Beam & Column), ผนังรับน้ำหนัก (Wall Bearing), ระบบพื้นโพสเทนชั่น (Post-Tensioning Slab), รั้วคอนกรีตสำเร็จรูป, ท่อคอนกรีตอัดแรงแบบกลมและแบบสี่เหลี่ยม, ตานตะพาน, เสาเข็มคอนกรีตอัดแรงและเสาเข็มเหล็ก

ชื่อบริษัท: พิบูลย์ คอนกรีต จำกัด

สถานที่ตั้ง: สำนักงานใหญ่ : 292/1 ถนนเชียงใหม่-ลำปาง
ตำบลป่าตัน อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300

โรงงาน : 263/1 หมู่ 10 ตำบลแม่แฝก
อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

มาตรฐาน: ISO 9001 : 2000

รหัส ISIC: 2695

วันที่ได้รับการรับรองต่ออายุ: 6 ธันวาคม 2006

วันที่หมดอายุการรับรอง: 30 ตุลาคม 2009

เลขที่ใบรับรอง: AJAT01/Q2038

นายนัดเดช ปินตาสี
สย.8533

QMS 003

Regional Operation Director

This Certificate is the Property of AJA (Thailand) Ltd and must be returned on request.
AJA (Thailand) Ltd operates under Accreditation by NAC which is an IAF and PAC MLA Group Member.

Registration Certificate

ใบรับรองระบบการบริหารงานคุณภาพ

บริษัท พิบูลย์ คอนกรีต จำกัด

ได้ผ่านการตรวจประเมินโดยบริษัท เอเจเอ รีจิสตร้าส์ จำกัด และขึ้นทะเบียน

เป็นไปตามข้อกำหนดของ

ISO 9001: 2000

เลขที่ใบรับรอง : AJAT01/Q2038

วันที่ได้รับการรับรอง : 10:07:02

วันที่หมดอายุการรับรอง : 30:10:09

วันที่ต่ออายุการรับรอง : 06:12:06

(นายนัคเดช ปินตาสี)

สย.8533

บริษัท พิบูลย์คอนกรีต จำกัด
PIBOON CONCRETE CO.,LTD.

THAILAND

QMS 003

Regional Operation Director

This Certificate is the Property of AJA (Thailand) Ltd and must be returned on request.
AJA (Thailand) Ltd operates under Accreditation by NAC which is an IAF and PAC MLA Group Member.

ใช้เพื่อรับรองรายการคำนวณแผ่นพื้นสำเร็จรูปแบบกลวง (HOLLOW CORE SLAB)
ของโครงการ โรงยิมเนเซียม ภายในอาคารศูนย์กีฬาเอนกประสงค์ ม.ราชภัฏเชียงราย
เท่านั้น

ใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

ก 178516

ลายมือชื่อผู้ถือใบอนุญาต

(นายประสงค์ ธาราไชย)
เลขาธิการสภาวิศวกร

สภาวิศวกร

ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542

อนุญาตให้ นายศักรินทร์ ศรีตนไชย

ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับ ภาคีวิศวกร

สาขาวิศวกรรม โยธา

ตั้งแต่วันที่ 13 มีนาคม 2549

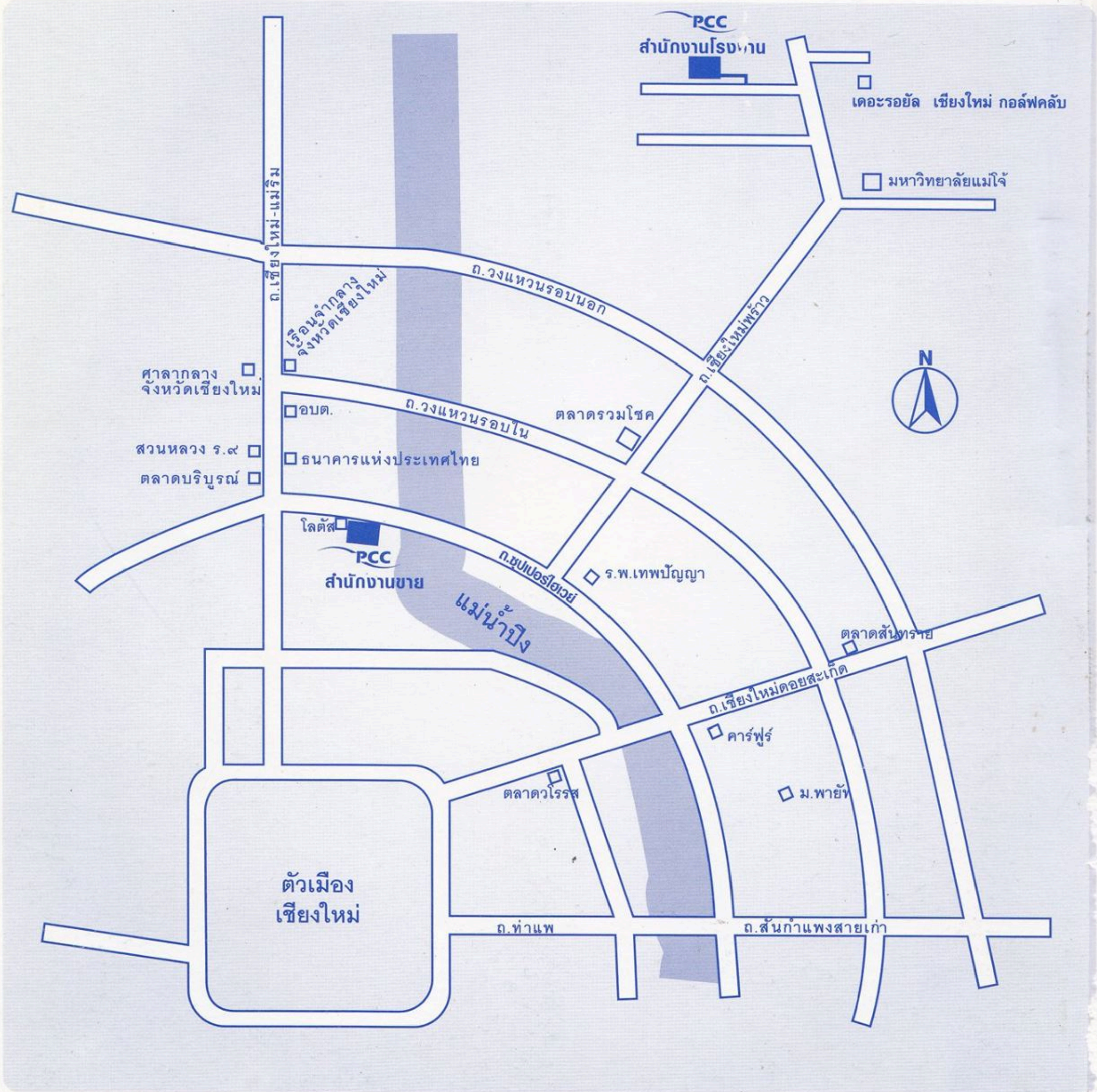
ถึงวันที่ 12 มีนาคม 2554

เลขทะเบียน ภย.42384

ศักรินทร์ ศรีตนไชย
(ภย.42384)

วิสัยทัศน์องค์กร

เรามุ่งมั่นพัฒนาองค์กร เพื่อความเป็นผู้นำในด้านธุรกิจผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้างสำเร็จรูปในภาคเหนือตอนบน



สร้างคนมีวินัย ใส่ใจลูกค้า มุ่งมั่นพัฒนา สินค้าและบริการ

Quality Concrete Products Manufacturer