

*GDE GOD POSTOJI **ZNANJE**, POSTOJI I **AKADEMIJA**!*

ПЛАН И ПРОГРАМ ТЕОРИЈСКЕ И ПРАКТИЧНЕ ОБУКЕ СЕРВИСНИХ ТЕХНИЧАРА РАСХЛАДНИХ И КЛИМА УРЕЂАЈА

У СКЛАДУ СА УРЕДБОМ О СЕРТИФИКАЦИЈИ ЛИЦА КОЈА ОБАВЉАЈУ ДЕЛАТНОСТИ У ВЕЗИ СА СУПСТАНЦАМА КОЈИ ОШТЕЋУЈУ ОЗОНСКИ ОМОТАЧ И ОДРЕЂЕНИМ ФЛУОРОВАНИМ ГАСОВИМА СА ЕФЕКТОМ СТАКЛЕНЕ БАШТЕ (СЛ. ГЛАСНИК РС БР.24/2016

ОБУКА ЗА СЕРТИФИКАТ А – КАТЕГОРИЈА I*

ОБУКА ТРАЈЕ 24 ЧАСА

ТЕОРИЈСКИ ДЕО ОБУКЕ ТРАЈЕ 8 ЧАСОВА

ПРАКТИЧНИ ДЕО ОБУКЕ ТРАЈЕ 16 ЧАСОВА

ТЕОРИЈСКИ И ПРАКТИЧНИ ДЕО ОБУКЕ ТРАЈУ УКУПНО 3 ДАНА

*Сертификат се односи на обављање делатности инсталације, одржавања и сервисирања и провере цурења расхладне и климатизационе опреме и топлотних пумпи свих типова и капацитета, који садрже или се ослањају на супстанце које оштећују озонски омотач или флуороване гасове са ефектом стаклене баште, сакупљања супстанци које оштећују озонски омотач и флуорованих гасова са ефектом стаклене баште из цилиндара и ове опреме и одлагања те опреме;

Тема	ВЕШТИНЕ И ЗНАЊА	Време		Категорија				Тип обуке	Примедба
		Дан	Дужина	I	II	III	IV		
1.	ОСНОВЕ ТЕРМОДИНАМИКЕ								
1.1	Познавање основних СИ јединица (Међународни систем јединица) за температуру, притисак, масу, густину и енергију;	1	10 минута	✓	✓	☒	✓	T	☒
1.2	Разумевање основа теорије расхладних система: основе термодинамике (главни појмови), параметри и процеси као што су прегревање, део расхладне инсталације под ниским притиском, ефекат расхлађивања, загревање од компресије, енталпија, део расхладне инсталације под високим притиском, подхлађивање течне фазе, карактеристике и термодинамичке трансформације расхладних средстава, укључујући и идентификацију зеотропских смеша и стања флуида;	1	25 минута	✓	✓	☒	☒	T	☒
1.3	Коришћење одговарајућих табела и дијаграма и њихово тумачење у смислу индиректне провере цурења (укључујући проверу исправности рада система); коришћење log p-h дијаграма, табеле засићења расхладног средства; приказ дијаграма једноступене компресије расхладног циклуса;								

GDE GOD POSTOJI ZNANJE, POSTOJI I AKADEMIJA!

1.4	Опис рада главних делова инсталације (компресора, испаривача, кондензатора, термостатичких експанзионих вентила) и термодинамичке трансформације расхладног средства;	1	10 минута	☒	✓	☒	☒	т	☒	
1.5	Познавање функције следећих делова који се користе у расхладним инсталацијама и њихова улога и значај за спречавање и откривање цурења расхладног средства: (а)вентили (лоптасти вентили, мембрански, неповратни вентили, сигурносни вентили),(б) термостати и пресостати, (в) видна стакла и индикатори влажности, (г) контролори за отапање, (д) заштита од замрзавања, (ђ) опрема за мерење температура и притисака,(е) опрема за контролу нивоа уља, (ж) сакупљачи течности-рисивери, (з) одвајачи течности и уља;	1	10 минута	✓	☒	☒	☒	т	☒	
Тема	ВЕШТИНЕ И ЗНАЊА	Време		Категорија				Тип обуке	Примедба	
		Дан	Дужина	I	II	III	IV			
2.	УТИЦАЈ РАСХЛАДНИХ СРЕДСТАВА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ И ОДГОВАРАЈУЋИ ПРОПИСИ У ОБЛАСТИ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ									
2.1	Основно знање о Монреалском протоколу, климатским променама и Кјото протоколу, као и познавање националних прописа који се баве супстанцама које оштећују озонски омотач и флуорованим гасовима са ефектом стаклене баште;	1	30 минута	✓	✓	✓	✓	т	☒	

GDE GOD POSTOJI **ZNANJE**, POSTOJI I **AKADEMIJA!**

2.2	Основно знање о потенцијалу оштећења озонског омотача (Ozone depletion potential ODP), потенцијалу глобалног загревања (Global warming potential - GWP), употреби супстанци које оштећују озонски омотач, флуорованих гасова са ефектом стаклене баште и других супстанци као расхладних средстава, утицај емисија контролисаних супстанци на оштећење озонског омотача (редослед величина њихових ODP вредности) и утицај емисија супстанци које оштећују озонски омотач и флуорованих гасова са ефектом стаклене баште на климатске промене (редослед величина њихових GWP вредности);									
3.	ПРОВЕРА ПРЕ ПУШТАЊА У РАД, НАКОН ДУЖЕГ ПЕРИОДА НЕКОРИШЋЕЊА, НАКОН ОДРЖАВАЊА ИЛИ ПОПРАВКЕ, ИЛИ ТОКОМ РАДА									
3.1	Извршити пробу на притисак одређених делова инсталације (страна ниског притиска, страна високог притиска);	1		✓	✓	✗	✗	✗	П	Презентација траје 15 минута и покрива све теме.
3.2	Извршити пробу на притисак инсталације да би се проверила непропусност;									
3.3	Коришћење вакуум пумпе;									
3.4	Вакуумирање инсталације да би се елиминисао ваздух и влага из ње у складу са кодом добре праксе;									
3.5	Уношење података у евиденциону књигу опреме и попуњавање извештаја о једном или више тестова и провера извршених током испитивања;	1	15 минута	✓	✓	✗	✗	Т	✗	

Тема	ВЕШТИНЕ И ЗНАЊА	Време		Категорија				Тип обуке		Примедба
		Дан	Дужина	I	II	III	IV			
4.	ЦУРЕЊА									
4.1	Познавање потенцијалних тачака цурења код расхладне и климатизационе опреме и топлотних пумпи;	1	30 минута	✓	✓	☒	✓	T	☒	* - у овој презентацији обухваћена је и теорија писања извештаја
4.2	Провера евиденције опреме пре провере цурења и идентификација одговарајућих информација о сваком проблему или области проблема који се понављају и на које треба обратити посебну пажњу;									
4.3	Визуелни и ручни преглед целокупног система у складу са Уредбом о поступању са супстанцама које оштећују озонски омотач, као и о условима за издавање дозвола за увоз и извоз тих супстанци („Службени гласник РС”, број 114/13) и Уредбом о поступању са флуорованим гасовима са ефектом стаклене	1		✓	✓	☒	☒	☒	П	

GDE GOD POSTOJI **ZNANJE**, POSTOJI I **AKADEMIJA!**

	баште, као и о условима за издавање дозвола за увоз и извоз тих гасова („Службени гласник РС”, број 120/13);									
4.4	Провере заптивености инсталације – цурења коришћењем индиректних метода у складу са Уредбом о поступању са супстанцама које оштећују озонски омотач, као и о условима за издавање дозвола за увоз и извоз тих супстанци и Уредбом о поступању са флуорованим гасовима са ефектом стаклене баште, као и о условима за издавање дозвола за увоз и извоз тих супстанци и упутством за употребу система;									
4.5	Коришћење преносних мерних уређаја као што је комплет манометара, термометри и мултиметри за мерење Волт(V)/Ампер(A)/Ом(Ω) у склопу индиректних метода за проверу цурења и тумачења измерених параметара;									
4.6	Провера заптивености инсталације - коришћењем једне од директних метода наведених у Уредби о поступању са супстанцама које оштећују озонски омотач, као и о условима за издавање дозвола за увоз и извоз тих супстанци и Уредби о поступању са флуорованим гасовима са ефектом стаклене баште, као и о условима за издавање дозвола за увоз и извоз тих гасова;	1		✓	✗	✗	✗	✗	П	

GDE GOD POSTOJI **ZNANJE**, POSTOJI I **AKADEMIJA!**

Тема	ВЕШТИНЕ И ЗНАЊА	Време		Категорија				Тип обуке		Примедба
		Дан	Дужина	I	II	III	IV			
4.7	Провера заптивености инсталације - цурења коришћењем једне од директних метода под условом да провера не доводи до прекида расхладног круга у складу са кодом добре праксе	1		☒	✓	☒	✓	☒	П	
4.8	Коришћење електронских уређаја за детекцију цурења;	1		✓	✓	☒	✓	☒	П	
4.9	Попуњавање података у евиденциону књигу опреме;	1	*	✓	✓	☒	✓	Т	☒	

5.	ПРАВИЛНО ПОСТУПАЊЕ СА СИСТЕМОМ И РАСХЛАДНИМ СРЕДСТВИМА ТОКОМ ИНСТАЛАЦИЈЕ, ОДРЖАВАЊА, СЕРВИСИРАЊА ИЛИ САКУПЉАЊА									
5.1	Прикључивање и раздвајање манометарске групе и прикључних црева уз минимално цурење расхладног средства;	1		✓	✓	☒	☒	☒	П	Презентација траје 30 минута и покрива све теме.
5.2	Пражњење и пуњење вертикалних цилиндричних посуда под притиском са расхладним средством у течном стању и у стању паре;	1		✓	✓	✓	☒	☒	П	
5.3	Коришћење комплета опреме за сакупљање расхладног средства уз минимално цурење;									
54	Издвајање загађеног уља из инсталације са супстанцама које оштећују озонски омотач или флуорованим гасовима са ефектом стаклене баште;									

GDE GOD POSTOJI ZNANJE, POSTOJI I AKADEMIJA!

5.5	Идентификовање агрегатног стања расхладног средства (течност, пара) и стања (подхлађен, засићен или прегрејан) пре пуњења, како би се обезбедила исправна метода и количина пуњења. Пуњење система расхладним средством (и у течној фази и у фази паре) без губитка расхладног средства;	1		✓	✓	☒	☒	☒	П
5.6	Коришћење вага за мерење масе расхладног средства;	1		✓	✓	✓	☒	☒	П
5.7	Попуњавање евиденционе књиге опреме свим одговарајућим информацијама у вези сакупљеног или додатог расхладног средства;	1	25	✓	✓	☒	☒	Т	☒
5.8	Познавање захтева и процедура за поступање, складиштење и транспорт загађених расхладних средстава и уља;	1	5	✓	✓	✓	☒	Т	☒

ОПИС САДРЖАЈА ПРАКТИЧНИХ ВЕЖБИ – ДАН ОБУКЕ - 1

A.	Препознавање компонента на демнострационом уређају МТ-201, одвајање стране високог и ниског притиска	1		✓				☒	П	
B.	Прикључивање и раздвајање манометарске групе, пражњење и пуњење расхладног средства у гасном и течном стању, коришћење електронске ваге	1		✓				☒	П	
C.	Идентификација потенцијалних тачака цурења, и провера цурења коришћењем електронског детектора цурења	1		✓				☒	П	
D.	Испитивање система под притиском, вакумирање система и пуњење система расхладним флуидом	1		✓				☒	П	
E.	ПИСАЊЕ ИЗВЕШТАЈА	1		✓				☒	П	

GDE GOD POSTOJI **ZNANJE**, POSTOJI I **AKADEMIJA!**

Тема	ВЕШТИНЕ И ЗНАЊА	Време		Категорија				Тип обуке	Примедба	
		Дан	Дужина	I	II	III	IV			
6.	ДЕЛОВИ: ИНСТАЛАЦИЈА, ПУШТАЊЕ У РАД И ОДРЖАВАЊЕ КЛИПНОГ, ВИЈАЧНОГ И РОТАЦИОНОГ КОМПРЕСОРА, ЈЕДНОСТЕПЕНОГ И ДВОСТЕПЕНОГ									
6.1	Објашњење основне функције компресора (укључујући контролу капацитета и систем подмазивања) и ризика од цурења или ослобађања расхладног средства који су повезани са радом компресора;	2	35 минута	✓	✓	☒	☒	Т	☒	Презентација траје 45 минута и покрива све теме.
6.2	Правилно постављање компресора, укључујући опрему за контролу и заштиту, како не би дошло до цурења или великог ослобађања расхладног средства приликом пуштања система у рад;	2		✓	☒	☒	☒	☒	П	
6.3	Подешавање заштитних и контролних прекидача;									
6.4	Подешавање усисних и потисних зауставних вентила;									
6.5	Провера система за враћање уља;									
6.6	Пуштање у рад и заустављање компресора и провера радних параметара, укључујући и мерење током рада компресора;	2	10 минута	✓	☒	☒	☒	Т	☒	
6.7	Писање извештаја о стању компресора у ком се идентификују проблеми при раду компресора који би могли да оштете систем и доведу до цурења или ослобађања расхладног средства ако се ништа не предузме;									

GDE GOD POSTOJI **ZNANJE**, POSTOJI I **AKADEMIJA!**

Тема	ВЕШТИНЕ И ЗНАЊА	Време		Категорија				Тип обуке	Примедба	
		Дан	Дужина	I	II	III	IV			
7.	ДЕЛОВИ: ИНСТАЛАЦИЈА, ПУШТАЊЕ У РАД И ОДРЖАВАЊЕ КОНДЕНЗАТОРА СА ВАЗДУШНИМ И ВОДЕНИМ ХЛАЂЕЊЕМ									
7.1	Објашњење основне функције кондензатора и ризика цурења који су повезани са радом кондензатора;	2	25 минута	✓	✓	☒	☒	Т	☒	Презентација траје 30 минута и покрива све теме.
7.2	Подешавање регулатора притиска кондензације везаног за рад кондензатора;	2		✓	☒	☒	☒	☒	П	
7.3	Правилно постављање кондензатора, укључујући опрему за контролу и заштиту, како не би дошло до цурења или великог ослобађања расхладног средства приликом пуштања система у рад;									
7.4	Подешавање заштитних и контролних прекидача;									
7.5	Провера потисног цевног развода и течног вода;									
7.6	Испуштање некондензујућих гасова из кондезатора уз коришћење уређаја за испуштање расхладног средства;									
7.7	Пуштање у рад и заустављање кондензатора и провера радних параметара, укључујући и мерења током рада;									
7.8	Провера површине кондензатора;									

Презентација траје 30 минута и покрива све теме.

GDE GOD POSTOJI **ZNANJE**, POSTOJI I **AKADEMIJA!**

7.9	Писање извештаја о стању кондензатора у ком се идентификују проблеми при раду кондензатора који би могли да оштете систем и доведу до цурења или ослобађања расхладног средства ако се ништа не предузме;	2	5 минута	✓	☒	☒	☒	Т	☒	
-----	---	---	----------	---	---	---	---	---	---	--

Тема	ВЕШТИНЕ И ЗНАЊА	Време		Категорија				Тип обуке	Примедба	
		Дан	Дужина	I	II	III	IV			
8.	ДЕЛОВИ: ИНСТАЛАЦИЈА, ПУШТАЊЕ У РАД И ОДРЖАВАЊЕ ИСПАРИВАЧА СА ВАЗДУШНИМ И ВОДЕНИМ ХЛАЂЕЊЕМ									
8.1	Објашњење основне функције испаривача (укључујући и систем за отапање) и ризика од цурења који су повезани са радом испаривача;	2	25 минута	✓	✓	☒	☒	Т	☒	Презентација траје 30 минута и покрива све теме.
8.2	Подешавање регулатора притиска испаравања у испаривачу;	2		✓	☒	☒	☒	☒	П	
Тема	ВЕШТИНЕ И ЗНАЊА	Време		Категорија				Тип обуке	Примедба	
		Дан	Дужина	I	II	III	IV			
8.3	Правилно постављање испаривача, укључујући опрему за контролу и заштиту, како не би дошло до цурења или великог ослобађања расхладног средства приликом пуштања система у рад;	2		✓	☒	☒	☒	☒	П	Презентација траје 30 минута и покрива све теме.

GDE GOD POSTOJI ZNANJE, POSTOJI I AKADEMIJA!

8.4	Подешавање заштитних и контролних прекидача;									
8.5	Провера да ли су течни вод и усисни цевовод правилно постављени;									
8.6	Провера цевовода топлог гаса за отапање испаривача;									
8.7	Подешавање вентила за регулацију притиска испаравања;									
8.8	Пуштање у рад и заустављање испаривача и провера радних; параметара, укључујући и мерења током рада испаривача;									
8.9	Провера површине испаривача;									
8.10	Писање извештаја о стању испаривача у ком се идентификују проблеми при раду, а који би могли да оштете систем и доведу до цурења или ослобађања расхладног средства ако се ништа не предузме;	2	5 минута	✓	☒	☒	☒	T	☒	

GDE GOD POSTOJI ZNANJE, POSTOJI I AKADEMIJA!

Тема	ВЕШТИНЕ И ЗНАЊА	Време		Категорија				Тип обуке	Примедба	
		Дан	Дужина	I	II	III	IV			
9.	ДЕЛОВИ: ИНСТАЛАЦИЈА, ПУШТАЊЕ У РАД И СЕРВИСИРАЊЕ ТЕРМОЕКСПАНЗИОНОГ ВЕНТИЛА (ТЕВ) И ДРУГИХ ДЕЛОВА									
9.1	Објашњавање основног рада различитих врста експанзионих регулатора (термоекспанзионих вентила, капиларних цеви) и ризика од цурења који су повезани са њиховим радом;	2	25 минута	✓	✓	☒	☒	Т	☒	Презентација траје 30 минута и покрива све теме.
9.2	Постављање вентила у исправан положај;	2		✓	☒	☒	☒	☒	П	
9.3	Подешавање механичких/електронских ТЕВ;									
9.4	Подешавање механичких и електронских термостата;									
9.5	Подешавање вентила за регулацију притиска;									
9.6	Подешавање механичких и електронских граничника притиска;									
9.7	Провера рада сепаратора уља;									
9.8	Провера стања филтер-сушача;									
Тема	ВЕШТИНЕ И ЗНАЊА	Време		Категорија				Тип обуке	Примедба	
		Дан	Дужина	I	II	III	IV			
9.9	Писање извештаја о стању ових делова у ком се идентификују проблеми при раду ових делова који би могли да оштете систем и доведу до цурења или ослобађања расхладног средства ако се ништа не предузме;	2	5 минута	✓	☒	☒	☒	Т	☒	Презентација траје 30 минута и покрива све теме.

ОПИС САДРЖАЈА ПРАКТИЧНИХ ВЕЖБИ – ДАН ОБУКЕ - 2

F.	Правила која треба да се следе при постављању компресора, мерење радних параметара компресора, подешавање заштитних елемената	2		✓				☒	п	
G.	Правила која треба да се следе при постављању кондензатора, препознавање типова кондензатора, мерење радних параметара код кондензатора, подешавање заштитних елемената, подешавање регулатора притиска	2		✓				☒	п	
J.	Правила која треба да се следе при постављању испаривача, препознавање типова испаривача, мерење радних параметара код испаривача, подешавање заштитних елемената, подешавање регулатора притиска	2		✓				☒	п	
K.	Правила која треба да се следе при постављању термоекспанзионих вентила, подешавање термоекспанзионих вентила, подешавање граничника притиска, провера рада сепаратора уља, провера стања филтера-сушача	2		✓				☒	п	
L.	ПИСАЊЕ ИЗВЕШТАЈА	2		✓				☒	п	

Тема	ВЕШТИНЕ И ЗНАЊА	Време		Категорија				Тип обуке	Примедба	
		Дан	Дужина	I	II	III	IV			
10.	ЦЕВОВОД: ПОСТАВЉАЊЕ НЕПРОПУСНОГ ЦЕВНОГ РАЗВОДА У РАСХЛАДНИМ ИНСТАЛАЦИЈАМА									
10.1	Заваривање, тврдо и/или меко лемљење металних спојева и цевовода који су непропусни, а који се користе у расхладним и климатизационим инсталацијама и инсталацијама топлотних пумпи;	3	30 минута	✓	✓	☒	☒	☒	п	Презентација траје 30 минута и покрива све теме.
10.2	Прављење/провера цевовода и цевних ослонаца;									

Тема	ВЕШТИНЕ И ЗНАЊА	Време		Категорија				Тип обуке	Примедба	
		Дан	Дужина	I	II	III	IV			
	ДОПУНА									
	Расхладна средства (органска и неорганска расхладна средства, утицај расхладног средства на околину, ефекат стаклене баште – природно глобално загревање, потенцијал глобалног загревања, утицај расхладних средства на околину, класификација расхладних средства у сигурносне групе,	3	30 минута	✓	✓	☒	☒	T	☒	Презентација траје 30 минута и покрива све теме.

GDE GOD POSTOJI **ZNANJE**, POSTOJI I **AKADEMIJA!**

	директни и индиректни системи, избор расхладног средства и уља за компресоре									
	Безбедносне мере при раду са расхладним средствима (лична сигурност, сигурност алата и опреме, сигурност током употребе електричних алата, сигурност електричних инсталација, сигурност од пожара, сигурност током рада на рахладним и климатизационим уређајима, руковање и складиштење судова – боца са расхладним средствима, прва помоћ у случају повреде сервисера)									

ОПИС САДРЖАЈА ПРАКТИЧНИХ ВЕЖБИ – ДАН ОБУКЕ - 3

М.	Тврдо лемљење, припрема цеви за тврдо лемљење и лемљење	3		✓				☒	п	
Н.	Израда растављивих веза (припрема цеви и израда)	3		✓				☒	п	
О.	Причвршћивање цевовода	3		✓				☒	п	