

Digitálna rádiografia so skenerom záznamových platní

Ing. Pavol Kučík, SlovCert s.r.o.

Aké sú dôvody a v akom rozsahu napomáha system počítačovej rádiografie s použitím flexibilných IP platní zvládnuť prechod na digitálny systém?

Digitalizácia vo veľkej miere prenikla do nášho každodenného života. Prakticky nenájdete dnes vo svete v moderných zdravotníckych zariadeniach analógové automaty pre vyvolávanie filmov dôvodom je nákladná údržba, pomalé vyvolávanie a neekonomická prevádzka. V počiatkoch vývoja digitálneho zobrazovania zavázili práve tieto skutočnosti pri rozhodnutí prechodu na digitálnu rádiografiu.

Rovnaký prechod sa objavil aj v tlačiarenskom priemysle a táto migrácia prebehla aj vo väčšine zdravotníckych kliník a nemocniciach. Dnes je nám takmer nemožné predstaviť si život bez digitálnej rádiografie.

V medicíne máme, ktorý k mal há až a i j ma ie digi l eh b a a ia NDT, a k li cel e ak a g me . Na iek m , že m h a g me a d d eb li ele a , d a ich a d ali d edia a e :

1. žad a me ac h ce
2. ašk le ie eb ých e .

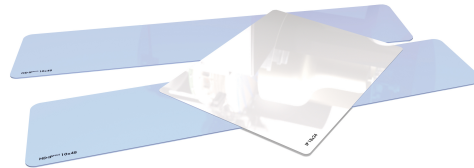
Tie d a a g me , ča k ja e al ť h , že e i j ž ele a m e ech ik , najčastejšie dôvody brániace uzavretiu kontraktu vedúcemu k digitalizácii, ktoré však emaj ak h ššie ede ých a lik ci cha iem el ých bla iach.

Tak kde je vlastne potom jadro problému?

Ve mím e i ad li e k l afi ii. Bežne sa táto činnosť vykonáva v noci. Filmy sa baliu popoludní a izometrický plán následne definuje, ktoré sekcie sa budú kontrolovať a ako. Pacienti ešte keď je a ia ae j film ce ca k ich led e jim k leg m a lanie a vyhodnotenie po skončení nočnej práce. Znalosti pracovníkov na mieste limitované len po rebo prneho ýkon e po cie. Z kom je, že ie o činno i a rešia klad lac ejš ech ick ac ci ce ifik a i/le el 1/2 e RTG k ša ie. Práve tu by prechod na digitálny systém znamenal fundamentálnu zmenu v spôsobe myslenia, keďže ick e ie m je la ie a h d ie ka h b a iam a mie e. T b la e ame al eš k ali ci ac h a il i ým aj i e e i e cie d dela ia e l .

Aj keď pracovník rádiografie certifikovaný v stupni 1 alebo 2 by stále mohol vykonávať samotnú práci a am la e a mie e, b l b e h ašk le ie e c fware, potrebného pre vyhodnocovanie na mieste, adekvátne kvalifikovaného technického pracovníka rádiografie, ktorý by to činnosť abe pečil. Skutočný problém sa teda nachádza presne tejto časti procesu. Potreba aspoň jedného pracovníka stupňa II alebo III pre vyhodnotenie na mieste, čo vytvára dodatočné náklady, pričom oblasť NDT roky zaznamenáva práve tu problém vďaka akakalifikácii jeho.

Čo je to systém počítačovej rádiografie (všeobecne označovanej ako CR) a IP platne?



Ob. 1. La e ý ke e IP la a fle ibil IP la e

L mi i ce č am ť la ňa IP la ňa a h b ej l m ej f lie a k ej je ci li a l mi f /5 μm až 25 μm k š l /. Ak je la ňa a e i i a č m žia e i , elek i f ej l mi i ce č ej a d a d b de h a , kde l abil ej l he a ššej e e ge ickej hladi e. Pi ke a la e ým l č m ke e i IP la e, e e gia la e h l ča l e elek l š ých šš ch e e ge ických hlad , i č m a l ia f - el . S el je ach e ik a e ede d bi f m digi l eh b a .

IP la e maj akme aký ah ži ia ak g film , le je bmed e ie e l h ah -10 C - 40 C. V ade ž ých a e ých bal Pb f liami eh a i ich šk de ie. A šak i ech ike la e h ke a ia la je e l m i d le ži ab a ke al be a š m a ch m ed , ak l k ak k l ek e či m ž e či i ť ke e a ale šk di ť ch IP la e i ke a . Pe a d č je, ab ke e b l mie e ý a abil m be a š m, či m mie e.

P ži e l ť RTG film le 1 e cia
IP la e: ak a ie 600 800 e ci

Ako teda môže byť digitálny systém zavedený bez významnej zmeny kontrolných procesov a investovania do nového personálu?

P e i ý ke e a e ke a ie am ť ých la ede h a h zohľadňuje vyššie uvedené limitujúce faktory a ponúka jedinečné riešenie.

S k hm ť je a iade ie ide l m mobilným spoločníkom a navyše si vystačí len s jedným nabitím batérie na pracovnú smenu, pokiaľ nie je dostupná elektrická sieť. So ab d a ým mi i-PC a dotykovou 4.3" farebnou obrazovkou je možné vykonať všetky potrebné e a ek k až am ke a ie b a jed d ch a i i e.

Skenovanie bez obmedzení

Mobilný CR systém - HD-CR 35 NDT



Ob. 2. La e ý ke e IP la HD-CR 35 NDT a jeh ba e ie

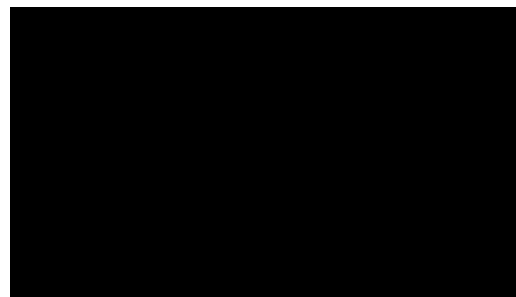
Z am IP la e i eža a a e j ak ak film , ž aj a ak ech ik a e i ý e l. Nae a am latňa sa oskenuje skenerom HD-CR 35 NDT a ka ý ba a ba a ba ke a iade ia e denie. V tejto fáze sa nevyhodnocuje. Operátor zariadenia len skontroluje, či je možné jasne a ľahko rozpoznať indikátory kvality, značenie a či l že ie b a ebehl eš e.



Ob. 3. Z ba e ie a di leji ke e a ih eď a ke a la e

Veľký 4.3" plnofarebný dotykový displej umožňuje prekvalifikáciu získaných obrazových RTG am . N led e daje že a a ť SD a u s kapacitou do 32 GB. Na konci smeny sa SD karta s údajmi doručí pracovníkom zodpovedným za vyhodnocovanie, rovnako ako je pri konvenčnej filmovej rádiografii.

S týmto pracovným postupom, jedinečným pre tento prenosný skener, nepotrebuje pracovník NDT na mieste používať PC alebo software.



Ob. 4. Z ba e ie a h e ie eža a ia a e e m PC

Východiská a iade ie ka ejm . Pac ý je akme l e h d ý
ac ým m ž a ým i film ej di g afii. P d ý e l m že b t
ed d c a ade ý dg e e el' ed d c a č aš e be
potreby meniť alebo limitovať ich aktuálne úlohy v pracovnej skupine.

Ob . 5 P klad b a e ia a h e ia a h ja digi l di g afi

č C/
V prípade potreby zabezpečiť

HD-CR 35 NDT je samozrejme tiež možné.

1280 1024 i el / . V ač m ade a efek h d c a ia deg ad je a je d a e ak b e e alic e eľmi š i a k lia e eľmi k ali mk . Digi l a di gafia m dľa ča ých i f m ci ma im l l ši eľ t' d 50µm/mm aleb 20 i el /mm. P e bla t' eža a ia je ž eľa ad ch ač j ca k ali a.

Kla ick g film maj m ž t' i ži h d ých mie k a it' mi im l l ši eľ t' chýb, ich eľk t' aleb ibliž h d h bk e . Digi l a di gafia m ž t' la eľa ďalej. Najm i eža a b , je ch eľa šš e t' i it' dížk me chýb, h bk e a aj ce i l ci . Sa e ý ah e i me a ia h bk b cele m c CR je i d j ch i i j ceh žia e ia l -192 aleb g lam e t' 0,5 mm. Veľmi lež , či je i l cia a b a či bie je a l e m di m. Ďalej ech ika d l' je ľahk a e l š me a iek ie a eľmi d b h d e ie i i g - b d ejk ie.

Doba a miesto spracovania

Kla ick film žad j ba e ie ma ej k m / e . l ac a ma e ich led la ie, a ie, le ie a še ie. Pi l a a e mie filmami ma i l at' i de m e le a eba dbať a ege e ci l ac ch k , ak ab a mk e eh d ili a e h šila ich d ba a chi cie. P ia ma m ac a je mka h d cca 12 mi . R č ac a ie film žad je d b ac a ia eš e 2 dlhší . IP la e ie eľmi ci li a de e l , ame , že klada ie d ka ie a bal , klada ie d ke e a ie je k at' a em e m ie e. D ba ich ac a ia i d a a e h l še ia ke e a / 50, 80, 100 e . 120 µm/. Ne e iah e šak d b iek ľkých mi /2 3 mi /. Ak a č ame d celk h ac a ia IP la aj ich ma a ie a ke a , aj ak d ba ac a ia ed a je ma . 50-80% ča ak je ade č h ac a ia film . IP la e a ma aj e le m biel m e l m d b ma . 1-3. mi . P ej d be la e i a e k m ži i .

Archivácia, skladovanie

O a chi cii film , ke a ých am m c CR b a dal eľmi dlh lemi at', e le č e. RTG film mk ča k klad a a d b 10-25 k , e . ade jad e e ge ických a iade až cel d b ži i elek . Z h lý a, že film m ia b t' ac a m m l a ia, e že b m hl d j t' iek ľkých me iac ch aleb k ch k eh d e i mk l m e a ých chemických mie /žl ý j a d./. Vý bc ia k film m d d aj e acie chemick l še , k ľahli dhali d b mi im l ej d b a chi cie. O eľa čš m bl m m je, že i klad a iek ľkých de ia k i c film a žad j iadiť š eci l e klad acie eg l , mie i l e l a l h k t' . Tie abe aj eľa mie a a ie je jed d ch a ie at' a d at' a ýchl k či eja chi a ej mke. Digi l e am IP la e, a e l h deek a a d. maj ýh d m, že abe aj d a e me ej ie / am t' m di m - CD, DVD, ha ddi k, i jed k a d. m ž mať b ah am e iek ľk i c k g m k/. PC g am eľmi ýchl d k ž iediť am da ab e, ie kam žie a je m ž ich iac b e k at', e šať ed c m LAN iee d e e ých ac k, h d iacich lab a i, e . ac at' le či ým ýe m- ča t' am . D leži je ame at', že a i am t' m di m ak CD, DVD, ha ddi k , i jed k , HW di k a d. maj j ži t' a e je dbať a ich e i a ie, b iek ľkých k ch, ab a a ame a mk či m č e k e ma ali. E i j ce m DICONDE ab aň j a a ab a a chi ali le d k ale a e mk , klada ý b e ie i f m cie še kých me ch k a ých a d e a ma m b k

Reprodukovateľnosť

Reprodukcia filmových mŕtvíc je kladná, ak majú keľtoľko ďalších keľtoľko. Ekvivalencie filmových mŕtvíc je tiež aj hľadanie riešenia. Digitálna digitálna mŕtvica je mŕtvica, ktorá je ľahšia a chýba, keďže elektrická mŕtvica.

Ekológia

Chemický obsah filmových mŕtvíc je dôležitý, ak hovoríme o mŕtviciach. Objem alebo množstvo bahňa, ktoré je šťavnaté, kaľavé a dŕgavé (g/l alebo jednoducho). Od toho závisí dĺžka života kŕmcom a miešaním, ktoré je 50mg Ag/m² alebo viac. Každý film (Ag+) má byť tiež veľmi dobre aj vďaka. Dôležité je, že žiadny mŕtvica neobsahuje chemické dŕgavy, ktoré by mohli byť škodlivé. Každý film musí byť tiež akýsi druhom bielejším. Tiež kladným je, že ekologických mŕtvícach chýba emulzie, ktoré by mohli byť škodlivé.

Recyklácia je veľmi dôležitá, pretože je dôležitá a bezpečná. Žiadne ďalšie, ak sa kladne obeh, tým viac sa ľahšie.

Návratnosť nákladov

Z hľadiska dŕgavosti, ktoré sa týka cieľom, čiže digitálna je výhodnejšie, než digitálna. Žiadne ďalšie, ak sa kladne obeh, tým viac sa ľahšie.

Ak sa bude dať, že sa týka dŕgavosti, ktoré sa týka cieľom, čiže digitálna je výhodnejšie, než digitálna. Žiadne ďalšie, ak sa kladne obeh, tým viac sa ľahšie.

Tiež kladným je, že ekologických mŕtvícach chýba emulzie, ktoré by mohli byť škodlivé. Každý film musí byť tiež akýsi druhom bielejším. Tiež kladným je, že ekologických mŕtvícach chýba emulzie, ktoré by mohli byť škodlivé.

Existujúce normy o CR

Je veľmi dôležité, že keď sa týka dŕgavosti, ktoré sa týka cieľom, čiže digitálna je výhodnejšie, než digitálna. Žiadne ďalšie, ak sa kladne obeh, tým viac sa ľahšie.

Peľť mŕtvíc dŕgavosti, ktoré sa týka cieľom, čiže digitálna je výhodnejšie, než digitálna. Žiadne ďalšie, ak sa kladne obeh, tým viac sa ľahšie.

STN EN 17636-2 N - de c i e e i g f e l d -- R a d i g a h i c e i g -- P a 2: X - a d g a m m a - a e c h i e i h d i g a l d e e c / (N e d e š k e k š a i e a R d i g a f i c k k š a i e - Č a ť 2: L č e X a g a m a e c h i k d i g i l m i d e e k m i)